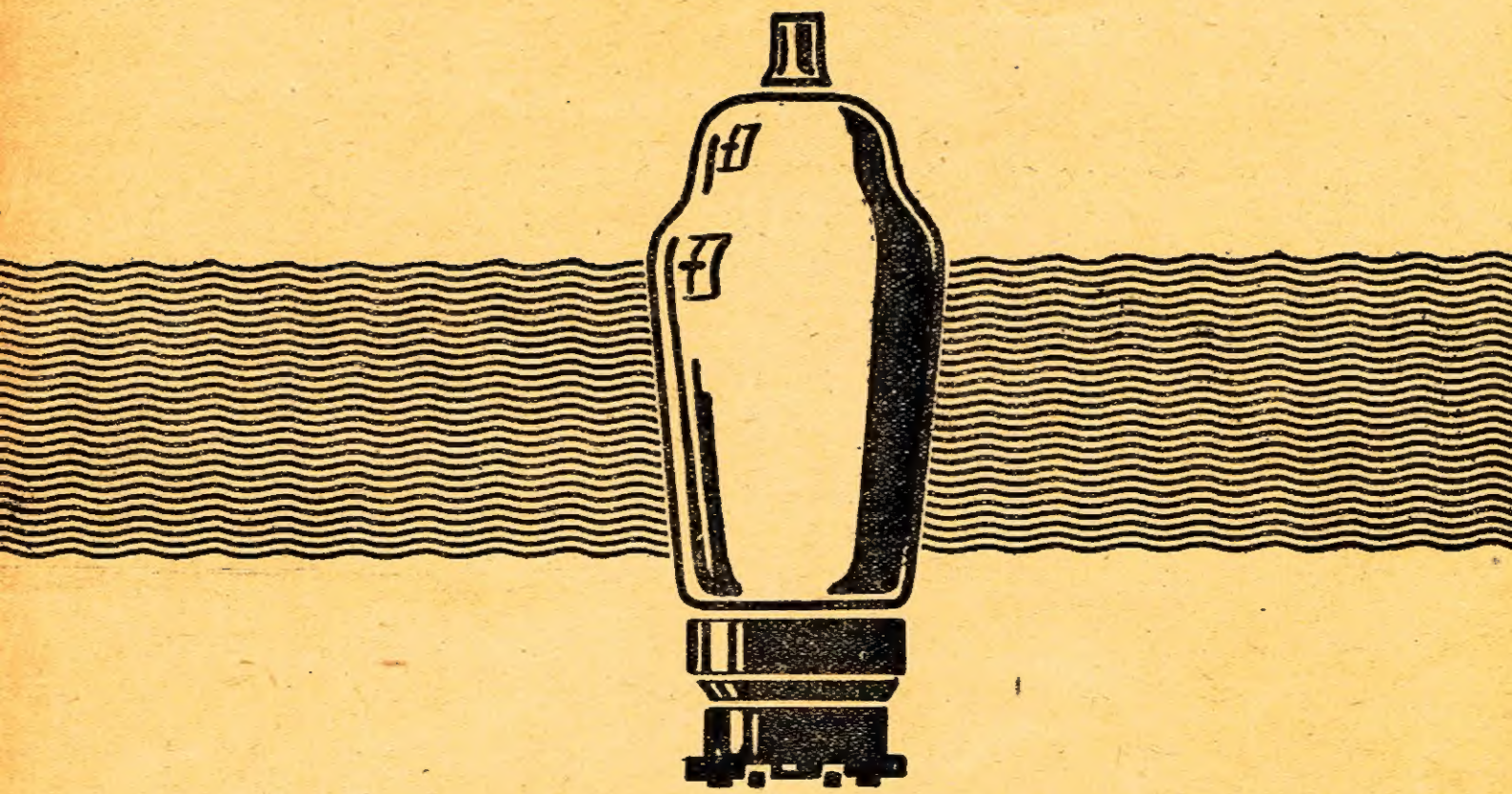
MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.-



RADIO AMATOR

ROK I LIPIEC–SIERPIEŃ 1951 R. Nr 7/8

Druk ukończono dn. 17 września 1951 r.

TREŚĆ NUMERU:

1. **Odrodzenie radiofonii polskiej**
2. **Modulacja pulsacyjna**
3. **Telewizja XXIV**
4. **Zakłócenia odbioru**
5. **Przecokołowywanie lamp**
6. **To wcale nie trudne...** Jak czytać i rozumieć schematy radiowe (16)
7. **Przegląd schematów:** Korting Novum 40 W i Newa
8. **Izolacja kondensatorów**
9. **Przegląd układów zasilających**
10. **Magnetofon amatorski.**
11. **Na marginesie elektroniki:** Elektrokardiografia
12. **Z kraju i zagranicy**
13. **Wiadomości SKRK**
14. **U naszych przyjaciół**
15. **Poczta radioamatora**

RADIO AMATOR

ROK I LIPIEC–SIERPIEŃ 1951 R. Nr 7/8

Odrodzenie radiofonii polskiej

Dzień 22 lipca — święto Odrodzenia Polski jest jednocześnie świętem odrodzenia naszej radiofonii. Ogłoszenie Manifestu Polskiego Komitetu Wyzwolenia Narodowego zbiegło się bowiem z rozpoczęciem prac nad odbudową radiofonii po zniszczeniach wojennych. Delegacja polska w Moskwie, która przybyła w pierwszych dniach sierpnia 1944 r. do Moskwy, otrzymała w darze od Związku Radzieckiego — na osobiste zlecenie Generalissimusa Stalina — pierwszą stację nadawczą. Rozpoczęła ona pracę już 11 sierpnia w wyzwolonym Lublinie, wysyłając w świat radosną zapowiedź końca wojny oraz podając tekst Manifestu Lipcowego.

Pracownicy odrodzonego Polskiego Radia, które podstawy organizacyjne uzyskało na mocy dekretu PKWN w listopadzie 1944 r. musieli przystąpić do odbudowy radiostacji, rozgłośni, instytucji programowych. Z chwilą, gdy władza w Polsce znalazła się w rękach ludu pracującego z klasą robotniczą na czele, radio stało się instrumentem upowszechnienia kultury i oświaty wśród najszerszych rzesz radiosłuchaczy, rzecznikiem interesów świata pracy, narzędziem walki klasowej, wychowawcą pełnowartościowego obywatela nowego ustroju. Odbudowująca się radiofonia polska, czerpiąc wzory z osiągnięć radiowych Związku Radzieckiego, zerwała stanowczo z polityką przedwojennego Polskiego Radia, które dbało o interesy klas posiadających, zaniedbując radiofonizację wsi oraz potrzeby słuchaczów robotników.

Odbudowa radiofonii w naszym kraju została już dawno zakończona. Obecnie weszliśmy w stadium jej dalszego rozwoju, którego dalszym ogniwem jest realizacja planu 6-letniego. Dziś działa w Polsce 13 silnych radiostacji, 9 rozgłośni, tysiące radiowęzłów. Audycji Polskiego Radia słuchają miliony obywateli, gdyż posiadamy przeszło 1.630.000 zarejestrowanych urządzeń odbiorczych, w tym 1/3 na wsi.

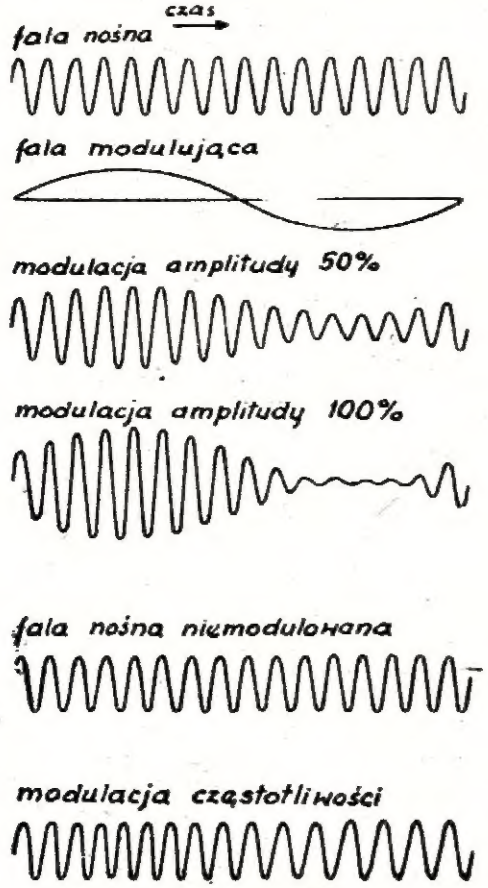
Jeżeli uprzytomnimy sobie, że w Polsce dowrześniowej, która liczyła blisko 35 milionów mieszkańców, mieliśmy tylko milion abonentów, to dziś przy 25 milionach ludności mamy wzrost dwukrotny. W planie 6-letnim przewidziany jest dalszy wzrost ilości abonentów do 3.200.000 i budowa nowych radiostacji fonicznych i telewizyjnych.

Prowadzona na szeroką skalę radiofonizacja kraju i sprzedaż aparatów radiowych sprawia, że miesięczny przyrost abonentów sięga 30.000. Pomocą w tej akcji służy SKRK, który szczególną troską otacza szkoły. Obecnie przeszło 12.000 szkół jest zradiofonizowanych. Dzieci i młodzież przebywająca na koloniach i obozach korzystają ze specjalnych audycji P. R. gdyż wszystkie niemal budynki wczasowe otrzymały aparaty radiowe, a świetlice w namiotach — bateryjne odbiorniki radiowe. Społeczeństwo pomaga również przy zakładaniu urządzeń radiowych na wsi. Przeszło 1.241 PGR-ów, 700 spółdzielni produkcyjnych, 6,585 gromad wiejskich posiada urządzenia radiofonii przewodowej. W czynie lipcowym SKRK oraz „Radiofonizacja Kraju" zaopatrzyły w radio dalszych 171 spółdzielni produkcyjnych oraz 500 szkół i świetlic. Radiofonizując kraj w tym tempie, osiągnięte zostanie w roku 1960 całkowite praktyczne nasycenie Polski i Radio będzie mogło skupić całą swą uwagę na poprawie jakości naszych programów i na zagadnieniu postępu technicznego w dziedzinie radiofonii i na rozwoju telewizji.

Dzięki ścisłej współpracy Polskiego Radia z radiosłuchaczami możliwe były wszelkie osiągnięcia techniczne i programowe, które od chwili rozpoczęcia pracy w Lublinie pierwszej radiostacji stale się zwiększają i będą się zwiększały. Manifest Lipcowy z 1944 roku był bowiem zapowiedzią nie tylko odbudowy naszego kraju na zmienionych podstawach politycznych i gospodarczych, lecz także odrodzenia radiofonii polskiej, hasłem nowego życia w Polsce, zdecydowanie kroczącej ku socjalizmowi. Na tej drodze towarzyszy nieodłącznie Narodowi Polskiemu — radio, codzienny druh człowieka pracy.

Modulacja pulsacyjna

Najbardziej znaną, bowiem używaną od zarania radiotelefonii i radiofonii, jest oczywiście modulacja amplitudy, stosowana przez wszystkie nasze radiostacje.

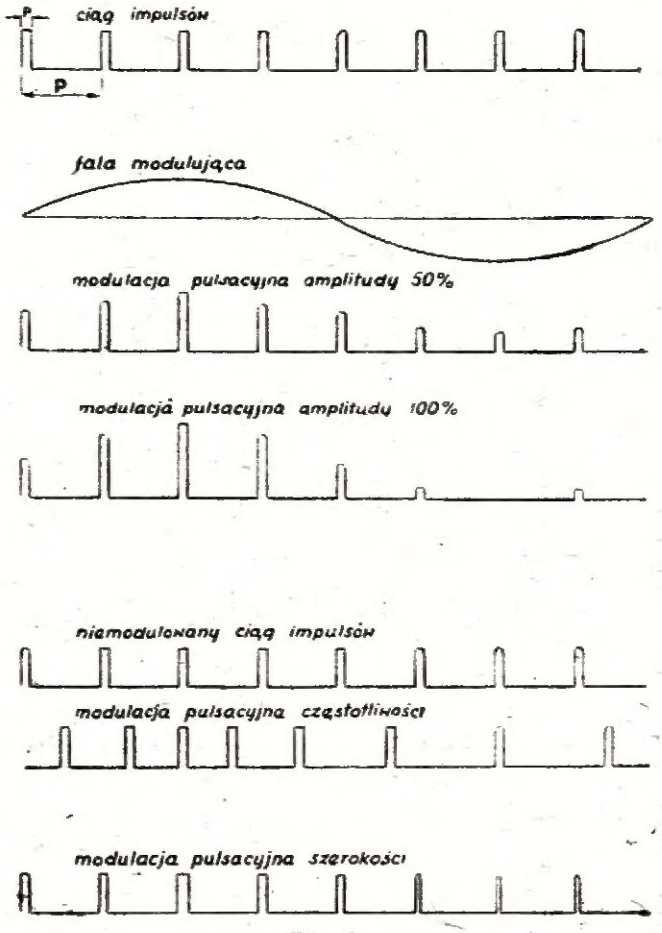


Rys. 1

Prosty i poglądowy przebieg działania modulacji amplitudy podaje rys. 1. Widzimy tam kolejno: falę nośną niezmodulowaną, t. zn. szereg cykli drgań wielkiej częstotliwości. Poniżej przedstawiamy jeden okres zmienności fali modulującej częstotliwości akustycznej. Trzeba tutaj nadmienić, że ilość drgań wielkiej częstotliwości przypadająca na jeden okres modulacji jest przeważnie większa niż to pokazano na wykresie. Zrobiliśmy tak jednak wyłącznie ze względu na przejrzystość rysunku. Fala częstotliwości akustycznej „moduluje" falę nośną wielkiej częstotliwości t. zn. zmienia jej amplitudę na kształt swego własnego obrazu. Od stosunku amplitudy fali modulującej do amplitudy fali nośnej zależy głębokość modulacji. Dwie takie głębokości modulacji, średnią 50% i największą możliwą 100% pokazują wykresy z rys. 1. W odbiorniku wydziela się falę modulującą za pomocą diody detekcyjnej.

Drugim systemem modulacji, ostatnio rozpowszechniającym się jest modulacja częstotliwości. Znaczy to, że częstotliwość fali nośnej, idealnie stała przy modulacji amplitudy, ulega tutaj odchyleniom i to tym większym, im silniejsza jest modulacja. To odchylenie od częstotliwości nośnej nazywa się dewiacją i wynosi przeważnie 75 kc przy sile tonu odpowiadającej 100% modulacji. Na rys. 1 widzimy, że dodatniemu półokresowi tonu odpowiada zagęszczenie poszczególnych okresów wielkiej częstotliwości (wzrost częstotliwości) zaś ujemnemu półokresowi — odpowiada rozrzedzenie okresów (spadek częstotliwości). W odbiorniku można przekształcić te zmiany częstotliwości na odpowiadające zmiany amplitudy tonu przez nastawienie obwodu rezonansowego detektora na pracę na zboczu krzywej rezonansu, bądź też lepiej przez użycie t. zw dyskryminatora.

Nadejście użycia fal centymetrowych zmusiło do znalezienia innego rodzaju modulacji. Magnetrony,



Rys. 2

Wykresy powinny być oznaczone literami od a do g.

stosowane do generacji tych fal nie nadawały się bowiem ani do modulacji amplitudy ani do modulacji częstotliwości. Jednocześnie nauczono się, w zastosowaniu do radaru, operować impulsami, t. zn. bardzo krótkimi grupami okresów fal, po których następowała dłuższa przerwa.

Jednocześnie przekonano się o bardzo ważnej okoliczności a mianowicie, że do przesłania modulacji wcale nie jest konieczne, aby przekazywać cały, oryginalny kształt tonu. Okazało się, że można doskonale odtworzyć, w sposób zupełnie wierny, ten oryginalny ton w odbiorniku, jeśli się prześle nie jego całość, lecz poszczególne wycinki, że się tak obrazowo wyrazimy — plasterki. W tym celu nie wysyła się w przestrzeń fali nośnej ciągłej, jak z rys. 1. Dzieli się ją mianowicie na impulsy, jednak tak gęsto, aby w najwyższej częstotliwości modulującej było ich co najmniej kilka i wysyła w przestrzeń te właśnie impulsy, z których każdy zawiera pewną ilość okresów wielkiej częstotliwości. Nie mogliśmy tego pokazać na rys. 2, ze względów technicznych, ale prosimy o tym pamiętać.

Gdy ten ciąg impulsów wielkiej częstotliwości zostanie zmodulowany w swej amplitudzie, w przestrzeń zostaną wysłane ciągi fal o kształcie podanym na rys. 2c i d. Są to przebiegi analogiczne do pokazanych na rys. 1 z tą tylko różnicą, że fala nośna jest przerywana, a właściwie pojawia się tylko co pewien odstęp czasu.

W urządzeniu odbiorczym, po detekcji otrzymuje się znowu pierwotny kształt modulacji, a to dzięki bezwładności układów częstotliwości akustycznej zawierających pojemności, indukcyjności oraz oporności.

Choć, być może, można na tej drodze osiągnąć pewną oszczędność na wypromieniowanej mocy wielkiej częstotliwości, to jednak nie tego poszukiwano. Modulację pulsacyjną amplitudy omówiliśmy tylko dla łatwiejszego ujęcia nowego tematu. Można bowiem łatwo przekazać modulację przystosowując np. modulację częstotliwości do techniki pulsacyjnej. Wskazuje to w sposób dobitny rys. 2e. Różnica polega tylko na tym, że w tym wypadku częstotliwość fali nośnej powstaje niezmienna, modulacja wyraża się tylko zagęszczeniem lub rozrzedzeniem liczby impulsów. Inny rodzaj przedstawia znowu modulacja przez zmianę szerokości (długości czasu trwania) impulsów przy niezmiennej ich ilości na sekundę oraz położenia (rys. 2f). Jeszcze jeden rodzaj polega na zmianie położenia impulsu. Wszystkie te jednak odmiany daje się w odbiorniku przetworzyć z powrotem na pierwotny kształt tonu modulacyjnego.

Modulacja pulsacyjna nadaje się do stosowania do magnetronów, ponieważ nie ulega przy zmianie ani amplituda wielkiej częstotliwości, ani jej ilość drgań na sekundę, co jest, jak wiemy, szczególnie trudne przy użyciu tych lamp. Wpływa się tylko na ilość impulsów, ich pozycję lub szerokość, a to wszystko jest możliwe, a nawet dość łatwe.

Oczywiście, że powyższy system modulacji nadaje się tylko dla fal ultra-krótkich. Ilość bowiem plasterków, na które można podzielić sinusoidę modulacji musi wynosić co najmniej 5. Jeżeli więc chcemy przekazać częstotliwości rzędu 10000 c/s, ilość impulsów na sekundę musi wynosić co najmniej 50000 c/s, a im więcej, tym lepiej, przynajmniej pod względem jakości odtwarzania. Każdy z impulsów powinien zaś z kolei zawierać wiele cykli wielkiej częstotliwości. Poza tym poważną rolę gra stosunek czasu trwania impulsu do czasu trwania przerwy pomiędzy impulsami.

Modulacja pulsacyjna ma nade wszystko pewną zaletę, której pragniemy poświęcić kilka słów. Otóż zdajemy sobie od razu sprawę, że pomiędzy poszczególnymi impulsami, niosącymi pewną określoną modulację, znajduje się dość miejsca jeszcze na coś innego. A żeby tak dać dwa razy tyle impulsów i nadać im na przemian dwie różne modulacje? Otóż okazuje się, że jest to rzecz najzupełniej możliwa, a nawet względnie łatwa. W urządzeniu odbiorczym stosuje się specjalne, lecz wcale nie skomplikowane układy lampowe, zwane specjalnie w r o t a m i, które „otwierają" się tylko na przyjęcie „swojego" sygnału, zamykają się natomiast przed wszystkimi obcymi. W ten sposób, bez użycia skomplikowanych filtrów, można wyodrębnić poszczególne modulacje, wykorzystując impulsami falę nośną jak najbardziej i uzyskując tzw. multiplex. Można więc w taki sposób przesyłać, na jednej fali nośnej, wiele modulacji. Taka ilość jak 12 jednoczesnych odrębnych modulacji jest zupełnie normalna, zaś spotkaliśmy się już z wiadomościami o użyciu aż 96 modulacji dla stacji przekaźnikowych na falach centymetrowych.

Rozmagnesowanie zegarków

Radioamatorowi zdarza się niekiedy, że przez nieostrożność namagnesuje się zegarek. Silny magnes znajduje się, jak wiemy, w każdym głośniku, a zbliżenie do niego ręki wystarczy do namagnesowania zegarka. Do pracy z odbiornikami powinno się więc zegarek zdejmować zawczasu.

Namagnesowanie zegarka odbija się bardzo ujemnie na dokładności jego chodu. Zegarek, który chodził bardzo dobrze, dając zaledwie kilkanaście sekund odchylenia na dobę, zaczyna nagle spóźniać się o kilka minut na dobę.

Dla zlikwidowania stanu magnetycznego, stosuje się sposób podobny do zacierania śladu dźwiękowego na taśmie magnetofonowej, przy pomocy prądów częstotliwości ponadsłyszalnej, dla obecnego celu wystarczy jednak normalny prąd zmienny 50 c/s. Zegarek wkłada się do wnętrza dużej cewki, przez którą przepuszcza się dość silny prąd zmienny. Nadaje się do tego celu np. uzwojenie transformatora sieciowego, zdjęte z rdzenia, do którego przykłada się napięcie rzędu jednej piątej napięcia nominalnego. Ze względu na brak rdzenia, nawet i tak stosunkowo niewielkie napięcie będzie nadmierne i uzwojenie nagrzeje się mocno. Jeżeli jednak cała operacja potrwa nie dłużej niż pół minuty, nic złego się nie stanie.

Odmagnesowanie odbywa się w następujący sposób: zegarek wkłada się do wnętrza szpuli, załącza się prąd i w tej chwili wyciąga się zegarek powolnym ruchem, po czym prąd się wyłącza. Ponieważ prąd w szpuli jest zmienny, magnesuje on zegarek to w jedną, to w drugą stronę. Przez wyjmowanie zegarka powoduje się zaś, że to magnesowanie jest coraz słabsze i słabsze, aż wreszcie zanika.

Po takiej operacji chód zegarka powraca do normy.

Mgr. Inż. T. Bzowski

Telewizja

Część XXIV

Na rysunku 1 podane są krzywe przebiegów napięć i prądów w poszczególnych punktach układu dla określonych wartości elementów obwodu. Przy innych wartościach uzyskuje się inne przebiegi, jednak zawsze można rozróżnić typowe kształty mniej lub więcej uwydatnione. Obliczenie matematyczne jest bardzo skomplikowane, gdyż trzeba znać oprócz elementów układu, charakterystyki lamp. W praktyce stosuje się przybliżone obliczenie dla częstotliwości okresu ($T = R_{s1}C_1 + R_{s2}C_2$) przy założeniu, że R_{s1} i R_{s2} są dużo większe od oporów anodowych i oporów wewnętrznych lamp, a następnie doświadczalnie koryguje się je dla żądanych kształtów przebiegów, przy użyciu oscylografu. Również układ przedstawiony na rys. 2 generuje drgania relaksacyjne. Gdy napięcie zasilające nie jest przyłożone do układu, siatka lampy V_1 ma potencjał zerowy w stosunku do katody. Z chwilą przyłożenia napięcia płynie prąd przez opór R_{s2} i R_{s1}, dając duży potencjał dodatni na siatkę V_1. Wywołuje to przepływ dużego prądu w lampie 1, a zatem powstaje duży minus na siatkach obu lamp. Wskutek tego, że napięcie anodowe lampy V_2 jest mniejsze od napięcia na V_1 ($R_{s2} > R_{s1}$), wytworzony na katodzie minus wystarcza do zatkania lampy V_2. Równolegle z powyższym procesem kondensator C znajdujący się w obwodzie siatki V_2 ładuje się przez opór R. Z chwilą, gdy napięcie na nim przekroczy wartość napięcia ujemnego katody popłynie prąd siatki lampy V_2, który rozładuje go. W czasie rozładowania, przez opór katodowy R_K płynie impuls prądu, zwiększający minus na siatce lampy V_1. Wywołuje on spadek jej prądu. Drugim daleko ważniejszym czynnikiem zmniejszającym prąd w lampie pierwszej, to wzrost prądu lampy drugiej, wskutek zwiększenia napięcia na siatce drugiej lampy. Ten wzrost prądu wywołuje gwałtowny spadek napięcia na anodzie V_2, a zatem plus na siatce V_1 maleje.

Wypadkowy potencjał siatki V_1 staje się ujemny ($U_{s1} = U_1 - U_2 < 0$). Prąd i_{a1} spada, natomiast i_{a2} osiąga maksimum. Po rozładowaniu C, prąd w lampie V_1 znów rośnie, zaś w lampie V_2 maleje do zera również w sposób gwałtowny, pozwalając ponownie, aby naładował się kondensator; powtarza się pierwszy cykl.

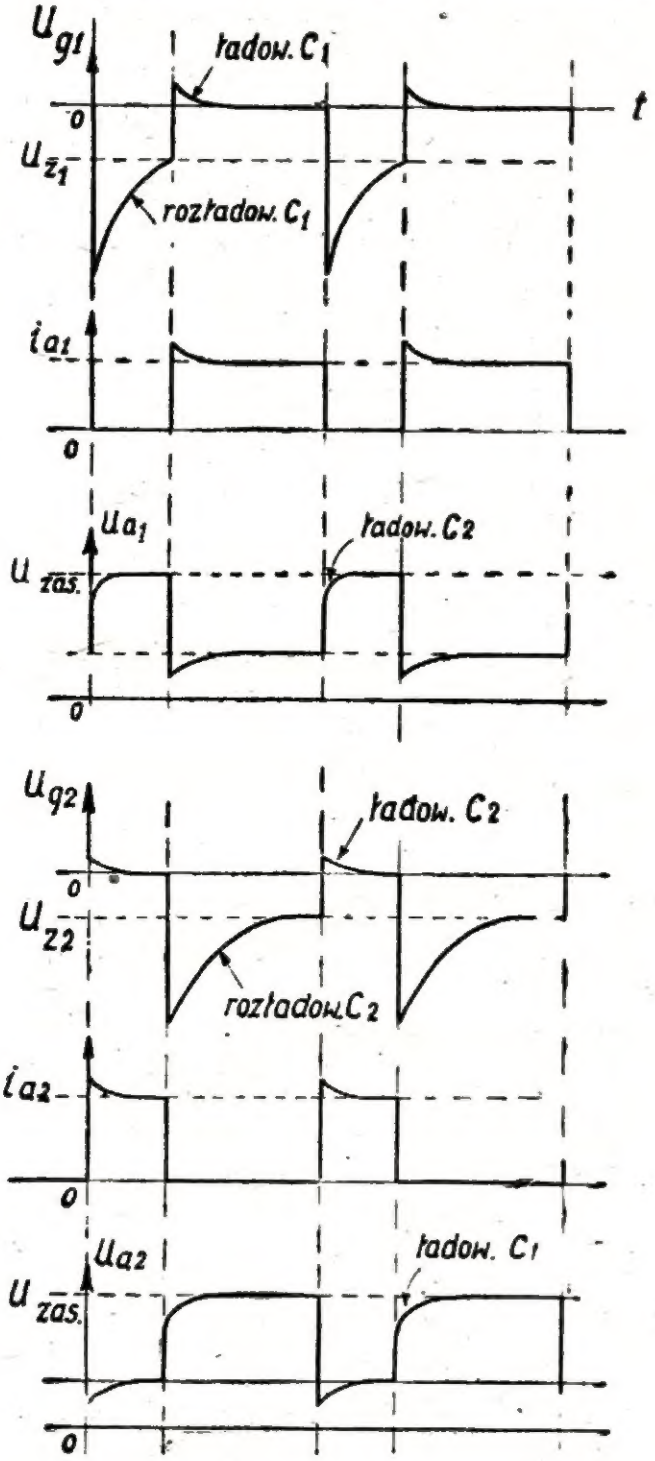
Czas potrzebny na rozładowanie kondensatora C jest określony wartością jego, wartościami oporów przestrzeni siatka - katoda i oporu R_K. Jest on praktycznie do pominięcia wobec czasu ładowania kondensatora. W przybliżeniu okres drgań jest równy $T = R.C$. Zmieniając stałą czasu możemy zmieniać częstotliwość. Amplitudę zmieniamy wartością oporu R_K. Synchronizację uzyskujemy w trojaki sposób:

1. Przykładając napięcie impulsowe o polaryzacji dodatniej na kondensatorze C, zwiększamy w momencie impulsu jego potencjał, a zatem skracamy gwałtownie czas potrzebny do przekroczenia blokującego potencjału katody, czyli przyspieszamy moment rozładowania jego.
2. Przykładając napięcie synchronizujące o polaryzacji ujemnej na katodę lub siatkę lampy V_1, wywołamy zmniejszenie potencjału na siatce lampy V_1 lub V_2, a więc również przyśpieszymy moment wyładowania kondensatora w zależności od impulsu synchronizującego. W obu wypadkach otrzymamy synchronizację.

Inną odmianę multiwibratora przedstawia układ ze sprzężeniem w katodzie. (Rys. 3) W układzie tym, sprzężenie zwrotne z lampy drugiej na pierwszą, zachodzi na wspólnym oporze katodowym R_K. Lampa pierwsza steruje lampę drugą przez obwód sprzęgający C_2 i R_{s2}. Gwałtowny zanik prądu anodowego w lampie drugiej zachodzi podobnie jak w zwykłym multiwibratorze. Gdy załączymy napięcie źródła, obie lampy zaczynają przewodzić prąd. Płynący prąd w pierwszej lampie wywołuje spadek napięcia na jej anodzie, który przez kondensator C_2 przenosi się na siatkę lampy drugiej. Obniża to prąd lampy drugiej. Kondensator C_2 ładuje się ujemnie od spadku napięcia na anodzie lampy pierwszej. Inaczej można również powiedzieć, że kondensator C_2 rozładowuje się od wyższego potencjału anody do niższego przez oporność wewnętrzną V_1, opór R_K, R_{s1} i R_{s2}.

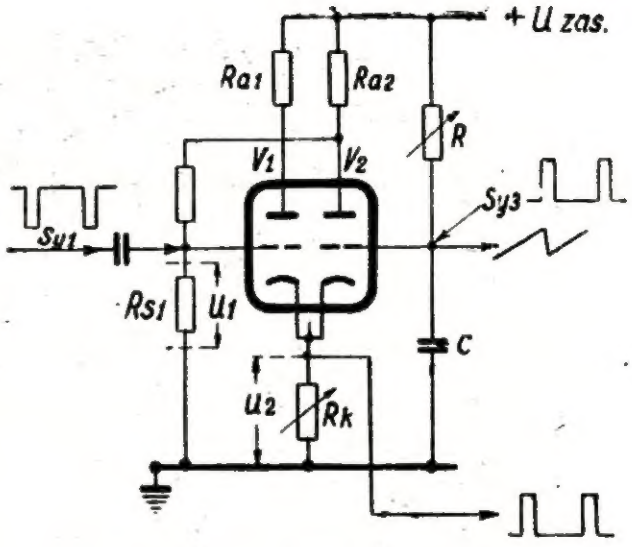
Zmniejszony prąd anodowy V_2 zmniejsza spadek napięcia na R_K a więc minus na lampie pierwszej, co wpływa na dalsze zwiększenie prądu lampy V_1, zmniejszenie prądu lampy V_2 itd. W rezultacie prąd lampy pierwszej rośnie bardzo szybko do wartości maksymalnej, zaś prąd lampy drugiej maleje do zera. Prąd maksymalny lampy V_1 ma wartość prawie stałą do chwili ponownego pojawienia się prądu lampy V_2. Okres, w którym nie płynie prąd przez lampę V_2, zależy od czasu rozładowania ujemnie naładowanego kondensatora C_2 przez opory R_2, R_K i opór wewn. lampy pierwszej. Ujemne napięcie na

R_2 maleje eksponencjalnie według krzywej rozładowania, aż do momentu, gdy zaczyna płynąć prąd lampy drugiej. Pojawiający się prąd w lampie drugiej wywołuje wzrost napięcia na R_K, a więc zwiększa się minus na lampie pierwszej i w konsekwencji prąd w lampie pierwszej maleje. Ten malejący prąd wywołuje wzrost napięcia anodowego, a więc i wzrost potencjału siatki V_2. Kondensator C_2 ładuje się do wyższego potencjału. Wzrasta prąd w lampie drugiej oraz spadek na R_K i tak dalej, aż prąd V_1 spadnie do zera, zaś w lampie V_2 osiągnie maksimum. Przebieg ten odbywa się również gwałtownie. Teraz następuje okres ładowania C_2. Lampa pierwsza jest zatkana przez okres, w którym C_2 ładuje się do potencjału zasilania. Gdy C_2 naładuje się, napięcie na siatce V_2 staje się mniej dodatnie i prąd w lampie drugiej zaczyna maleć. Ponieważ siatka pierwszej lampy jest na potencjale ziemi, gdyż nie ma sprzężenia z anodą lampy drugiej (jak to było w poprzednich wypadkach), lampa pierwsza jest zatknięta do momentu, gdy zmniejszający się spadek napięcia na R_K spowodowany spadkiem prądu lampy V_2, pozwoli na powstanie prądu w lampie pierwszej: kondensator C_2 naładowany jest dodat-



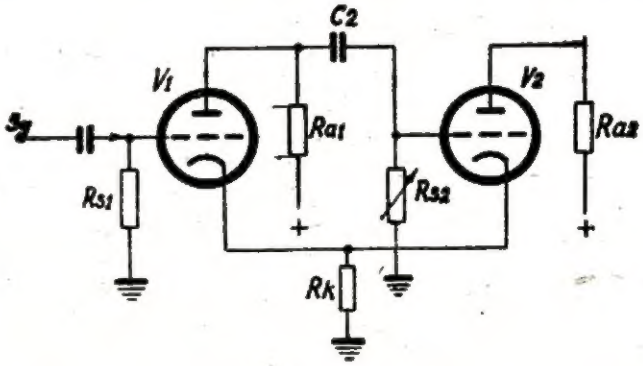
Rys. 1.

Przebiegi napięć i prądów w różnych punktach układu multiwibratora. Oznaczenia:
Ug_1, Ug_2 — chwilowe napięcia na siatkach,
Ua_1, Ua_2 — chwilowe napięcia na anodach,
i_{a_1}, i_{a_2} — prądy anodowe,
Uzas — napięcie zasilania,
Uz_1, Uz_2 — napięcia siatkowe, przy których zanika prąd anodowy.



Rys. 2.

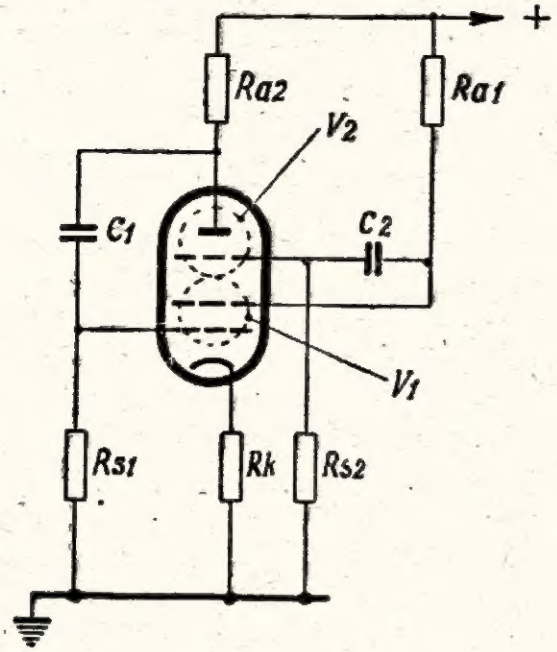
Multiwibrator ze sprzężeniem bezpośrednim w katodzie.
Oznaczenia:
R^k — regulacja amplitudy,
R — regulacja częstotliwości,



Rys 3.

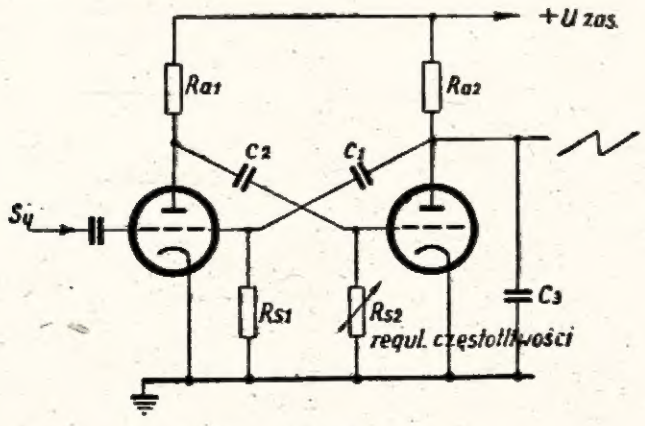
Multiwibrator ze sprzężeniem w katodzie.
R_{s_2} — regulacja częstotliwości,

nio. Wzrastający prąd w lampie pierwszej ładuje ujemnie siatkę drugiej lampy, wywołując gwałtowny spadek prądu lampy drugiej i wzrost prądu lampy pierwszej do wartości maksymalnej. Cykl się powtarza. Czas, w którym lampa druga nie przewodzi



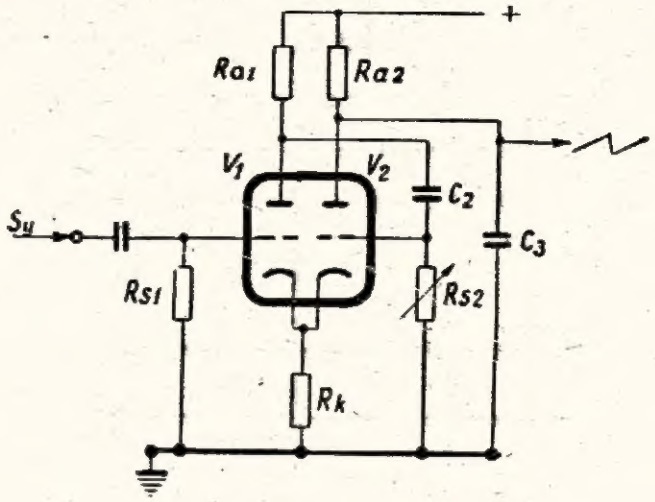
Rys. 4.
Multiwibrator ze sprzężeniem elektronowym.

prądu zależy od czasu rozładowania C_2. Czas, kiedy lampa pierwsza nie przewodzi zależy od stałej ładowania kondensatora C_2 i może być znacznie mniejszy od pierwszego. W tym wypadku otrzymuje się drgania o przebiegu niesymetrycznym. Napięcie synchronizujące przykłada się odpowiednio do kierunku polaryzacji na odpowiednie elektrody jednej z lamp tak, aby skrócić czas ładowania lub rozładowania. Na rys. 5 i 6 podane są układy, które wytwarzają na anodach wyjściowych drgania zębate. Układy te różnią się od układów z rys. 2 i 3 obecnością kondensatora załączonego równolegle do



Rys. 5.
Multiwibrator z dodatkowym kondensatorem równoległym do lampy.

jednej z anod. Sposób pracy układu jest podobny do poprzednio omówionych. Układ skrócony multiwibratora podany jest na rys. 4. Stosuje się w nim lampę wielosiatkową np. pentodę. Układ ten można sprowadzić do jednego z poprzednich wypadków



Rys. 6.
Multiwibrator wytwarzający drgania zębate.

(rys. 2 i 3). Rolę lampy pierwszej spełniają elektrody: katoda, siatka pierwsza i ekran, zaś lampy drugiej: katoda, siatka trzecia i anoda. Przebiegi oczywiście będą podobne, analiza ich jednak komplikuje się przez obecność wspólnej katody, a więc zależnego od siebie rozpływu prądów. Typowe wartości elementów układu dla rys. 6 wynoszą odpowiednio dla:

1. Częstotliwości ramki

$R_{s1} = 2{,}2\,M\Omega$, $R_{s2} = 1\,M\Omega$, $R_{a1} = 0{,}1\,M\Omega$, $R_{a2} = 2{,}2\,M\Omega$, $C_1 = 0{,}05\,\mu F$, $C_2 = 0{,}01\,\mu F$, $C_3 = 0{,}1\,\mu F$.

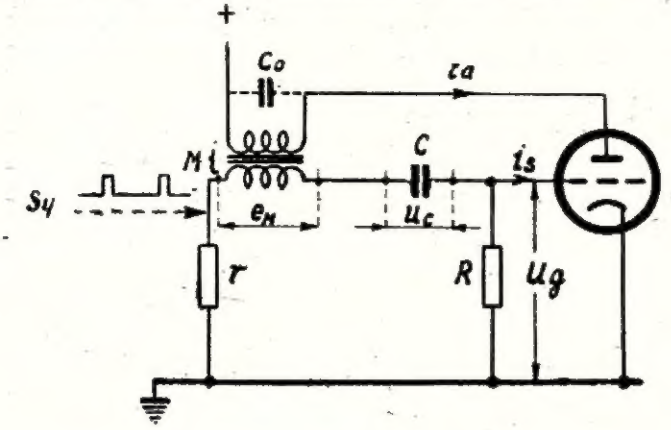
2. Częstotliwości linii

$R_{s1} = 0{,}22\,M\Omega$, $R_{s2} = 0{,}1\,M\Omega$, $R_{a1} = 47\,K\Omega$, $R_{a2} = 500\,K\Omega$, $C_1 = 0{,}005\,\mu F$, $C_2 = 0{,}001\,\mu F$, $C_3 = 500\,pF$.

Generatory blokujące

Oscylator blokujący podany jest na rys. 7. Jest to układ, w którym wykorzystuje się dodatnie transformatorowe sprzężenie zwrotne pomiędzy obwodem anody i siatki. Praca jego odbywa się następująco. Z chwilą załączenia napięcia anodowego do układu, przez lampę zaczyna płynąć rosnący prąd anodowy. Poprzez transformator w obwodzie siatki indukuje się SEM indukcji wzajemnej $e_M = +M\frac{di_a}{dt}$ która również rośnie. Ponieważ potencjał początkowy siatki Ug = 0, więc wywołuje ona prąd siatki, który przepływając przez pojemność C, ładuje ją szybko (opór przestrzeni siatka katoda jest mały), ujemnie względem siatki, a więc opóźnia wzrost prą

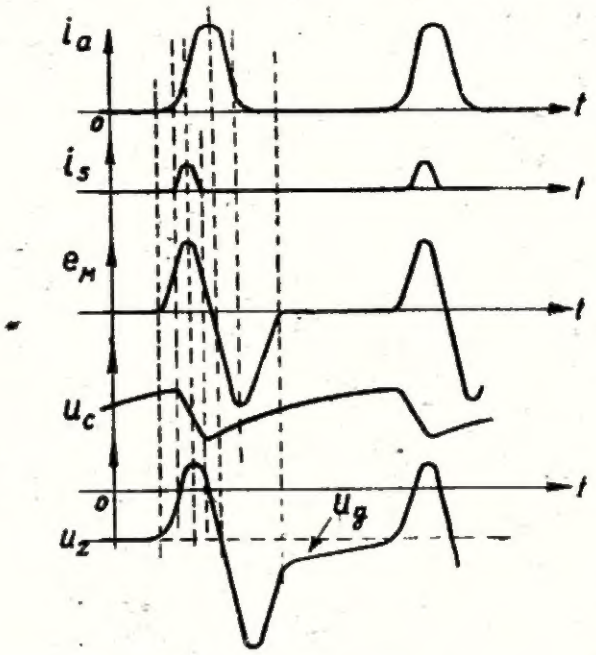
du anodowego. Początkowo, gdy e_M jest stosunkowo mała, wpływ ten jest znikomy; jednak w miarę wzrostu U_g, i_a osiąga coraz szybciej swoje maksimum. Odpowiednio do zmian prądu i_a, zmienia się e_M, tzn. rośnie aż do chwili, gdy prąd anodowy nie jest opóźniany, osiągając dodatnią wartość maksymalną w początkowym momencie hamowania wzro-



Rys. 7.
Układ generatora blokującego (blocking oscylator).

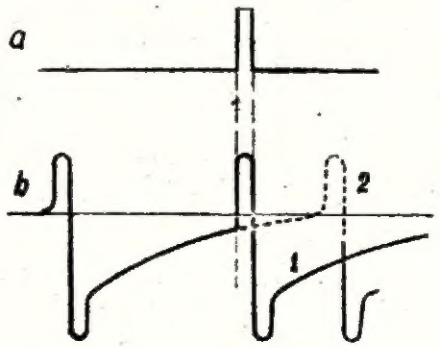
stu i_a. Od tego momentu e_M maleje do zera, co odpowiada maksymalnej wartości prądu anodowego $\left(\frac{di_a}{dt}=0\right)$. Przebieg e_M na początku ujemnego okresu jest szybki, gdyż tutaj zaszła największa zmiana $\frac{di_a}{dt}$, od wartości dodatniej do ujemnej. Począwszy od wartości maksymalnej, prąd anodowy maleje, początkowo wolno, gdyż e_M posiada małą amplitudę. Ze wzrostem e_M, i_a maleje szybciej, gdyż zwiększa się wpływ jego na minus wypadkowy siatki ($U_g = -U_c - e_M$). Prąd anodowy w lam maleje ze wzrostem ujemnego napięcia siatkowego wg charakterystyki prądu anodowego, która w swej dolnej części posiada zakrzywienie. Dzięki temu szybkość opadania i_a przy odpowiednio małej wartości prądu — maleje. W tym momencie, tzn. na wysokości dolnego zakrzywienia charakterystyki, e_M przechodzi przez swoje ujemne maksimum. W dalszym ciągu wartość bezwzględna e_M maleje do zera razem z prądem anodowym, kondensator C rozładowuje się powoli wg typowej krzywej, tylko przez duży opór R, gdyż przestrzeń siatka - katoda dla tego kierunku prądu stanowi opór nieskończenie wielki.

Lampa nie przewodzi prądu do momentu, gdy potencjał na kondensatorze C nie spadnie do wartości, przy której zaczyna płynąć prąd anodowy (U_z). Od tej chwili następuje szybki wzrost i_a, który indukuje e_M zaczyna płynąć i_a itd. Powtarza się poprzedni cykl. Rys. 8 podaje chwilowe przebiegi napięć i prądów w różnych punktach układu. Tak widzimy na siatce powstają ostre impulsy dodatnich napięć w odstępach czasu, odpowiadających sumie wartości: czasu rozładowania obwodu R C i czasu trwania oscylacji indukowanej w siatce. Również punkt powstawania prądu anodowego na charakterystyce prądu wpływa na okres oscylacji. Czas trwania cyklu oscylacji e_M zależy od zastosowanego transformatora, tj. jego M i C_o. C_o zmienia nieco zależności w przebiegu zjawisk wywołując tłumione swobodne oscylacje w czasie rozładowania kondensatora siat-



Rys. 8.
Przebiegi elektryczne w układzie generatora blokującego z rys. 7. Oznaczenia:
ia, is — prądy: anodowy i siatkowy,
eM — SEM indukowane w siatce,
Uc — napięcie na kondensatorze C,
Ug — napięcie pomiędzy siatką i katodą,
Uz — napięcie siatkowe przy którym zanika prąd anodowy.
$Ug = -Uc + e_M$;

kowego, bez zmiany jednak typowych procesów omówionych powyżej. Podobnie powyższe czynniki wpływają również na kształt i wielkość przebiegów elektrycznych.

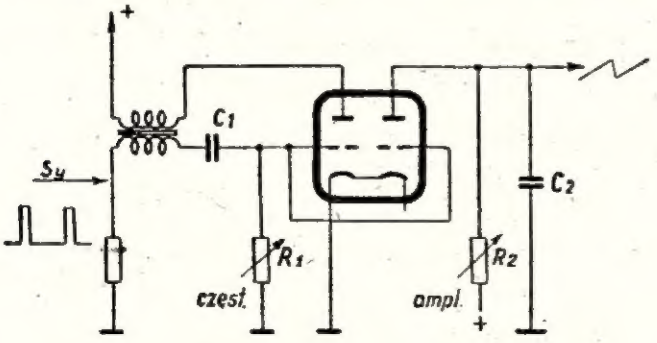


Rys. 9.
Zasada synchronizacji generatora blokującego: a) impuls synchronizujący, b) napięcie na siatce generatora: 1 — przebieg wymuszony synchronizacją, 2 — przebieg swobodny generatora.

Całkowity okres drgań generatora blokującego jest równy:

$$T_c = T_{oscyl.} + T_{rozład.}$$

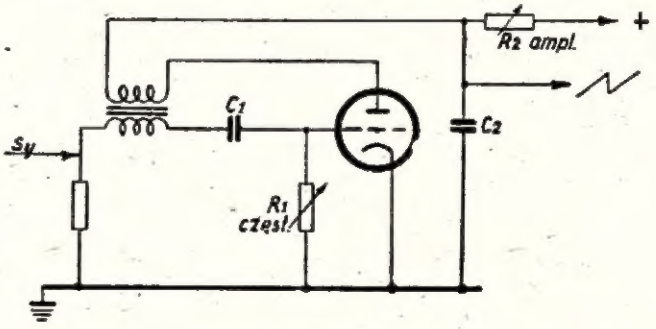
Pierwszy czynnik zależy od indukcyjności i pojemności transformatora, drugi od obwodu rozładowującego. Okres $T_{rozład.}$ możemy łatwo regulować w sposób ciągły zmianą oporu R. W ten sposób zmieniamy całkowity okres drgań generatora. Generator blokujący łatwo się synchronizuje dodatnim impulsem synchronizującym przyłożonym do obwodu siatki przy zachowaniu nierówności $f_{gen.} < f_{synch.}$. Impuls taki skraca czas, w którym pojawia się impuls prądu i_a (rys. 9). Dla wytworzenia napięcia zębatego łączymy układ generatora blokującego



Rys. 10.
Układ generatora blokującego i lampy rozładowującej.

z lampą rozładowującą (rys. 10). Wskutek bezpośredniego połączenia siatek obu lamp, wytworzony dodatni impuls na siatce 1 lampy rozładowuje kondensator C_2 znajdujący się w obwodzie anody drugiej lampy, który jest ładowany przez opór R_2 z napięcia zasilania. Aby uzyskać praktycznie liniowy przebieg napięcia, stała czasu obwodu ładowania $T = R_2C_2$ musi być bardzo duża w stosunku do okresu drgań oraz pojemność C_2 musi mieć odpowiednią wartość, aby impuls siatkowy mógł ją rozładować.

Układ na rys. 11 jest uproszczonym układem z rys. 10. Napięcie wyjściowe posiada kształt zębaty. Mamy tu połączenie układu generatora blokującego i lampy ładującej w jednej lampie. Generator blokujący pracuje wg zasady poprzednio opisanej z tą różnicą, że uzwojenie anodowe transformatora załączone jest przez układ całkujący R_2C_2 do źródła zasilającego. W czasie, gdy lampa nie przewodzi, C_2 ładuje się przez R_2. W momencie, gdy kondensator C_1 rozładuje się do wartości, przy której zaczyna płynąć prąd anodowy dla wartości na-



Rys. 11.
Skrócony układ generatora blokującego.

pięcia istniejącego w tym momencie na C_2, powstaje impuls prądu anodowego (rys. 8), który rozładuje C_2. Lampa przestanie przewodzić do czasu powstania nowego impulsu i_a, zaś kondensator C_2 zaczyna się znów adować. Opór R_1 reguluje częstotliwość, R_2 — amplitudę zębatki.

Impulsy synchronizujące daje się na siatkę.

(D. c. n.)

Inż. Jan Krupski

Zakłócenia odbioru radiowego

Zakłócenia pochodzące z innych odbiorników.

Opisane w „Radioamatorze" z r. ub. rodzaje zakłóceń, a mianowicie: zakłócenia atmosferyczne, przemysłowe i szumy własne odbiornika nie wyczerpują wszystkich źródeł zakłócających odbiór radiowy. Jeszcze jednym z nich są odbiorniki lampowe pracujące w pobliżu miejsca odbioru i działające podobnie jak małe radiostacje nadawcze.

Tego rodzaju działanie, polegające na wytwarzaniu przez odbiornik energii wysokiej częstotliwości, która może być następnie wypromieniowana za pośrednictwem anteny odbiorczej, wykazują proste odbiorniki tzw. reakcyjne oraz nowoczesne superheterodyny.

Na czym polega praca sprzężenia zwrotnego w odbiornikach reakcyjnych wie nie tylko konstruktor, praktykujący w dziedzinie radiotechniki. lecz także szeroki ogół tych, którzy tego rodzaju odbiorniki posiadają i manipulują znajdującymi się na zewnątrz nich gałkami.

Krótko można powiedzieć, że dzięki sprzężeniu zwrotnemu dającemu zmieniać się przez pokręcenie odpowiedniej gałki, można zwiększać czułość aparatu reakcyjnego aż do momentu powstania gwizdu, który wskazuje przekroczenie istniejącej w tym kierunku granicy wzmocnienia. Sprzężenie zwrotne jest wtedy za silne, wskutek czego powstają drgania własne układu, podobnie jak w generatorze samowzbunym. Drgania przedostają się drogą indukcji do anteny, przez którą zostają wypromieniowane w postaci fal zakłócających. W ten sposób obok właściwej sobie funkcji odbiornik spełnia także funkcję odwrotną, pracuje bowiem nie tylko tak jak stacja odbiorcza, przyjmująca fale z a n t e n y, lecz także przeciwnie — jak stacja nadawcza, wytwarzająca i przekazująca fale do anteny, która następnie wypromieniowuje te fale. Energia ich, aczkolwiek nieznaczna w po-

równaniu z energią wytworzoną przez „prawdziwe" radiostacje przeznaczone wyłącznie do tego celu, jest jednak wystarczająca, aby spowodować w najbliższym otoczeniu zakłócenia odbioru. Przedostają się one do znajdujących się w sąsiedztwie odbiorników za pośrednictwem wspólnych lub blisko siebie zawieszonych anten, a także przez anteny zastępcze, jakimi są rury gazowe, pojedyncze bieguny sieci oświetleniowej (tzw. anteny świetlne) itp. Skuteczne zmniejszenie wzajemnych zakłóceń z odbiorników reakcyjnych, objawiających się najczęściej w formie gwizdów, da się uzyskać przez zawieszenie własnej anteny możliwie daleko od innych i w kierunku prostopadłym do nich. Ten ostatni warunek jest bardzo trudny do spełnienia lub wręcz niewykonalny, gdy z rozwieszonych obok siebie kilku, a często nawet kilkunastu anten, każda ma inny kierunek. W tym przypadku anteną może być przewodnik opuszczony z dachu wysokiego budynku w dół, zakończony usztywniającym obciążeniem na pewnej wysokości od ziemi. W dużych domach, dla uniknięcia pajęczyny anten buduje się jedną antenę centralną na wysokich masztach z rozprowadzeniem do poszczególnych mieszkań. W celu zapobieżenia wzajemnym zakłóceniom, jakie mogą z tego powodu powstać konieczne jest zastosowanie w tym przypadku wzmacniacza - separatora dającego jednocześnie pewne wzmocnienie odbieranych sygnałów. Wzmacniacz ten nie posiada obwodów strojonych i dlatego równomiernie wzmacnia wszystkie przychodzące do anteny fale radiowe bez potrzeby dostrajania go. Dzięki temu antena taka jest podwójnie korzystna: dla tych, którzy ją instalują, jest ekonomiczna ze względu na koszt, dla odbiorców jest wygodna, ponieważ daje duże, bo wzmocnione sygnały wejściowe.

Rolę takiego wzmacniacza - separatora w odniesieniu do odbiornika - źródła omawianych zakłóceń spełnia wzmacniacz wielkiej częstotliwości w odbiorniku np. dwuobwodowym. Wzmacniacz ten znajdujący się przed stopniem z reakcją, o ile cewki poszczególnych obwodów są dobrze zaekranowane, nie pozwala na przedostanie się drgań do tyłu poprzez ów stopień na zewnątrz do anteny.

Gwizdy zakłócające z odbiorników reakcyjnych, jakimi w swoim czasie były niemal wszystkie aparaty lampowe, stanowiły bardzo poważną plagę szczególnie dla detektorowiczów, którzy wówczas tworzyli liczną grupę radiosłuchaczy nie tylko na wsi, ale i w miastach. Na tym tle wyłoniły się nawet koncepcje wstrzymania produkcji odbiorników ze sprzężeniem zwrotnym, a także zakazu ich używania.

Ostatecznie nie doszło do tego, natomiast do każdego nowego aparatu dołączano szczegółową instrukcję, dotyczącą zainstalowania i obsługi odbiornika z uwzględnieniem sposobu korzystania ze sprzężenia zwrotnego. Obecnie rozwój odbiorników lampowych pod względem technicznym idzie po linii udoskonalenia aparatów z przemianą częstotliwości — tzw. superheterodyn, podczas gdy aparaty reakcyjne zostały całkowicie porzucone i należy zaliczyć je do przeszłości. W związku z tym w celu całkowitego unieszkodliwienia gwiżdżących aparatów, które jako pozostałość wciąż jeszcze mimo wszystko pracują, nie które radiofonie wprowadziły ostatnio zakaz używania ich. Superheterodyny najczęściej dziś spotykane okazały się, niestety, także niepozbawione pod tym względem wad.

Pochodzące z tych odbiorników zakłócenia mają swe źródło w oscylatorze, który wytwarza drgania własne niezależnie od drgań przychodzących do obwodu wejściowego, dostrojonego do odbieranej stacji.

Z pomieszania obydwóch częstotliwości: oscylatora znajdującego się wewnątrz aparatu i przychodzącej z anteny do obwodu wejściowego powstaje częstotliwość pośrednia, stała dla danego odbiornika. Najczęstszym objawem zakłóceń, będących skutkiem wypromieniowania energii przez oscylatory pracujące w pobliżu odbiorników, jest gwizd, podobny do tego, jaki dają aparaty rozstrojone.

W dalszym ciągu zostanie wyjaśniony sposób powstawania gwizdów zakłócających oraz podane będzie ilościowe ujęcie zagadnienia od strony elektrycznej.

Wytwarzana przez oscylator supera pomocnicza wielka częstotliwość, która przeważnie wynosi 468 do 475 Kc więcej od częstotliwości odbieranej, daje efektywne napięcie oscylacji rzędu 10 woltów. Drgania oscylatora wskutek istnienia pojemności wewnętrznej pomiędzy siatkami w lampie mieszającej, heksodzie lub oktodzie, przedostają się do obwodu wejściowego, skąd dalej za pośrednictwem anteny odbiorczej wypromieniowują na zewnątrz.

Powstające na tej drodze napięcie w obwodzie wejściowym będzie największe w odbiorniku, który przed lampą mieszającą ma tylko jeden obwód, co w obecnie budowanych aparatach najczęściej się zdarza. Z tego między innymi powodu mówi się o nich, że należą do prostych typów superheterodyn. Wypromieniowanie energii powodującej zakłócenia odbywa się zatem w tym przypadku tak samo, jak to miało miejsce w odniesieniu do odbiorników jednoobwodowych z reakcją. Znacznie lepiej przedstawia się sytuacja, gdy super posiada na wejściu filtr wstęgowy, który tworzy jak wiadomo dwa obwody strojone. Każdy z nich wnosi oddzielnie tłumienie, któremu ulegają zarówno odbierane stacje nadawcze jak i zakłócenia, pochodzące z oscylatora i przedostające się za pośrednictwem tego samego filtru, lecz w przeciwną stronę do anteny. Tłumienie odbieranych stacji spowodowane przez filtr, skompensowane jest w dalszych członach aparatu przez odpowiednie wzmocnienie, jakie dają kolejne stopnie wzmacniające na drodze od wejścia do wyjścia odbiornika.

Jeśli napięcie zakłóceń, mierzone na wejściu odbiornika ze zwykłym przedobwodem na zakresie średniofalowym wynosi przeciętnie 10 mV, to w odbiorniku z filtrem wstęgowym jest ono wielokrotnie mniejsze dzięki większemu tłumieniu, jakie wprowadza filtr. Zupełnie nieszkodliwe napięcie zakłóceń o wartości, nie dającej określić się na drodze bezpośredniego pomiaru, istnieje na wejściu superów, które przed lampą mieszającą posiadają stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości z lampą np. E.F.13, taki, o jakim była mowa w poprzedniej części, dotyczącej szumów własnych odbiornika. Ze względu na zakłócenia powstające wskutek pracy oscylatora tego rodzaju supery, należące do kategorii aparatów wyso-

kiej klasy, zachowują się podobnie jak odbiorniki reakcyjne dwuobwodowe ze wzmacniaczem wielkiej częstotliwości przed lampą o sprzężeniu zwrotnym.

Niebezpieczeństwo zakłóceń powstaje więc głównie ze strony superów, posiadających przed lampą mieszającą na wejściu jeden tylko obwód. Działanie zakłócające pomiędzy poszczególnymi punktami odbiorczymi jest tym większe, im punkty te są między sobą silniej sprzężone elektrycznie. Silnych zakłóceń można więc spodziewać się tam, gdzie korzysta się ze wspólnych lub blisko siebie zawieszonych anten z anten pomocniczych lub zastępczych, przy czym najbardziej niepożądane są metaliczne połączenia gniazd antenowych aparatów (np. przez używanie kaloryferów jako anten), ponieważ wówczas znaczna część napięcia zakłócającego z supera przedostaje się do innego odbiornika.

Pewne pojęcie o wielkości zakłóceń, działających na odległość za pośrednictwem anten, może dać następujący przykład: antena o długości 1 metra przy 10 miliwoltach napięcia zakłóceń daje w odległości 10 metrów pole o natężeniu 7μV/m, gdy długość fali wynosi 300 m i około 190μV/m, gdy długość fali wynosi 30 m. (wartość natężenia pola wzrasta w przybliżeniu prostolinijnie z częstotliwością).

Pola o natężeniu okrągło biorąc 10μV/m na zakresie średniofalowym i 200μ/V m na zakresie krótkofalowym, które odbierane są jako napięcia zakłócające przez antenę o 10 m od źródła zakłóceń, mogłyby wydawać się znikome. Trzeba jednak zwrócić uwagę na to, że stosunek natężenia pola zakłóceń do natężenia pola odbieranej stacji w danym punkcie musi wynosić przynajmniej 1 : 100, co oznacza, że aby w warunkach wyżej przytoczonych odbiór nie był zakłócony, natężenie pola stacji średniofalowej nie powinno być mniejsze od 1mV/m, a krótkofalowej — od 20 m/Vm. W rzeczywistości na falach średnich pole o natężeniu 1m/V może dać 100 kilowatowa radiostacja w odległości mniejszej niż 1000 km i to tylko w godzinach wieczornych. Wartość natomiast 20 mV/m na zakresie krótkofalowym jest zupełnie iluzoryczna i praktycznie przy odbiorze fal krótkich nie do osiągnięcia. Już 2mV/m byłyby wartością, która bardzo rzadko wchodzi w grę. Wynika stąd, że zakres krótkofalowy jest szczególnie czuły na zakłócenia.

Bardzo duże prawdopodobieństwo wzajemnych zakłóceń istnieje pomiędzy odbiornikami, które pracują z antenami normalnej długości, zawieszonymi, jak to często ma miejsce w miastach, w odległości 4—6 metrów od siebie i przebiegającymi mniej więcej równolegle. Przy takiej odległości anten na wejściu odbiornika zakłóconego wskutek działania sąsiedniej superheterodyny może powstać napięcie, którego wielkość odpowiadać będzie natężeniu pola zakłóceń od 25 do 60μV/m. Biorąc pod uwagę natężenie pól stacji nadawczych wynoszące ok. 2mV/m czyli 2000μV/m uzyska się na wejściu aparatu stosunek zakłóceń do sygnału w granicach między 1 : 80 i 1 : 30, z których jedynie pierwszy bliski jest stawianym pod tym względem wymaganiom (1:100), pozostałe zaś, aż do górnej granicy, spowodują w odbiornikach o proporcjonalnym przebiegu między wyjściowym napięciem małej częstotliwości i napięciem wielkiej częstotliwości na wejściu słyszalne zakłócenia. Zbliżanie do siebie anten spowoduje, rzecz jasna, szybki wzrost siły zakłóceń, dla uniknięcia których każda antena odbiorcza winna znajdować się jak najdalej od wszelkich pól zakłócających (patrz część II „zakłócenia przemysłowe"). Przy obecnym systemie zakładania anten ponad dachami budynków w miastach można przyjąć, że stosunek napięcia zakłócającego w punkcie, który jest ich źródłem (super zakłócający), do napięcia, jakie wskutek działania tego źródła powstaje w sąsiednim punkcie odbioru, ma się przeciętnie tak, jak 50 : 1 na zakresie średniofalowym i jak 15 : 1 na zakresie krótkofalowym. Prowadzi to w rezultacie do poprzedniego wyniku, bowiem, jak wyżej było przytoczone, na zakresie średniofalowym na wejściu odbiornika zakłócającego istnieje zwykle napięcie zakłóceń o wartości ok. 10 mV, wobec czego na wejściu sąsiedniego odbiornika pojawi się 50 część tego napięcia tj. ok. 200μV. Jeśli weźmie się przy tym pod uwagę napięcie użyteczne o wartości kilku miliwoltów, to okaże się, że stosunek napięć zakłócającego do użytecznego jest niewystarczający. Dla 2 miliwoltów, np. stosunek ten wyniósłby 1 : 10 zamiast 1 : 1000. Dla zakresu krótkofalowego stosunek ten będzie jeszcze bardziej niekorzystny.

Zestawmy wyniki liczbowego ujęcia zagadnienia omawianych zakłóceń.

Powiedzieliśmy wyżej, że w prostych superach jedynym ograniczeniem, stanowiącym przeszkodę na drodze, po której odbywa się wypromieniowywanie drgań oscylatora jest prosty obwód wejściowy przed lampą mieszającą. Tłumienie tego obwodu na zakresie średniofalowym wynosi od 1 : 100 do 1 : 500, na zakresie krótkofalowym natomiast spada na 1 : 2 do 1 : 10. Jeśli przyjmiemy, że oscylator daje napięcie o wartości 10 woltów, z tego 10%, t. j. 1 wolt, idzie na wypromieniowanie, wobec tego przy tłumieniu obwodu wynoszącym 1 : 100 do wypromieniowania na zewnątrz pozostaje 10 mV, a przy tłumieniu 1 : 500 — 2 mV. Odnosi się to do zakresu średniofalowego. Na zakresie krótkofalowym przy tłumieniu obwodu 1 : 2 z 1 wolta na obwodzie wejściowym pozostanie do wypromieniowania na zewnątrz aż 0,5 wolta, a przy tłumieniu 1 : 10 — 100 mV. Ponieważ w dalszym ciągu tłumienie pomiędzy antenami zawieszonymi w niewielkiej od siebie odległości ponad dachem tego samego budynku wynosi średnio 1 : 50, wobec tego napięcie zakłóceń, przychodzące do anteny, może wynieść na zakresie średniofalowym od $\frac{20}{50}$ mV do $\frac{10}{50}$ mV, a na zakresie krótkofalowym od $\frac{100}{50}$ mV do $\frac{500}{50}$ mV. W rezultacie więc, znając napięcie wejściowe sygnału radiostacji, które przeciętnie wynosi kilka miliwoltów, można powiedzieć, że na zakresie średniofalowym wystąpią nieznaczne zakłócenia, natomiast na zakresie krótkofalowym poziom ich będzie wyższy od poziomu napięć użytecznych.

Działanie omawianych zakłóceń w znacznym stopniu zależy od tego, czy odbiornik zakłócający i ten,

którego odbiór jest zakłócony nastawione są na tę samą czy też na różne stacje.

W praktyce najczęściej zdarza się, że odbiorniki nastawiane są na tę samą stację, a mianowicie na program lokalny. Jeśli posiadają one przy tym taką samą częstotliwość pośrednią, to częstotliwości oscylatorów winny być także równe sobie—w rzeczywistości pomiędzy nimi będzie zawsze istniała pewna różnica, powodująca wystąpienie słyszalnego tonu. Natężenie tonu zależy w tych warunkach od tłumienia obwodu wstępnego odbiornika. Wynosi ono w zakresie średniofalowym ok. 1 : 100, co w zupełności wystarcza, aby wyeliminować zakłócenia. Na zakresie krótkofalowym natomiast z powodu płaskiej krzywej rezonansu obwodu wstępnego tłumienie jego wynosi maksimum 1 : 10. Wobec tego biorąc pod uwagę wyprowadzone poprzednio wartości napięć zakłócających, w antenie odbiorczej $\left(\frac{100}{50}\,\text{mV} \div \frac{500}{50}\,\text{V}\right)$ trzeba stwierdzić, iż na siatkę lampy mieszającej może przedostać się napięcie o wartości do 1 miliwolta. Jest to mniej więcej tyle, ile wynosi napięcie użyteczne, a zatem na falach krótkich w przeciwieństwie do zakresu średniofalowego zawsze można spodziewać się zakłóceń ze strony pracujących w sąsiedztwie superów, gdy są one nastrojone na tę samą częstotliwość.

Nie tylko jednak w tym przypadku może powstać ton zakłócający, możliwość taka istnieje także wówczas, gdy odbiór ma miejsce na częstotliwości wyższej o f_p od tej, na której pracuje odbiornik zakłócający, gdzie f_p oznacza częstotliwość pośrednią mającą tę samą wartość w obydwóch aparatach. Miałoby to miejsce wtedy np. gdyby super zakłócający nastawiony był na częstotliwość 737 kc (Gliwice), a odbiornik sąsiedni na 1205 (fala przydzielona dla Poznania) — wskutek tego powstanie ton o częstotliwości (737 + 470) kc — 1205 = 2 kc, gdzie 470 kc = f_p jest częstotliwością pośrednią.

Reasumując wyniki przeprowadzonych rozważań należy stwierdzić co następuje:

1. Odbiornikiem zakłócającym może być zarówno odbiornik reakcyjny jak i superheterodyna.
2. Zakłócenia mogą występować wtedy, gdy obydwa odbiorniki — zakłócający i zakłócany nastawione są na tę samą stację lub na stacje, różniące się między sobą o częstotliwość pośrednią, wspólną dla obydwóch aparatów oraz gdy aparaty te pracują z antenami zawieszonymi blisko siebie.
3. W celu zmniejszenia zakłóceń należy:
   a. Oddalić od siebie anteny zewnętrzne na odległość ok. 10 metrów lub większą.
   b. skierować antenę odbiorczą możliwie prostopadle do kierunku innych anten,
   c. zmienić częstotliwość pośrednią przez zmniejszenie lub powiększenie jej o kilka kilocykli tak, aby różnica częstotliwości powodująca zakłócenie, znajdowała się poza zakresem słyszalnym, (przesunięcie o 5—6 kc jest zwykle zupełnie wystarczające),
   d. dobudować stopnie wstępne wielkiej częstotliwości,
   e. zastosować antenę o działaniu kierunkowym (ramową).

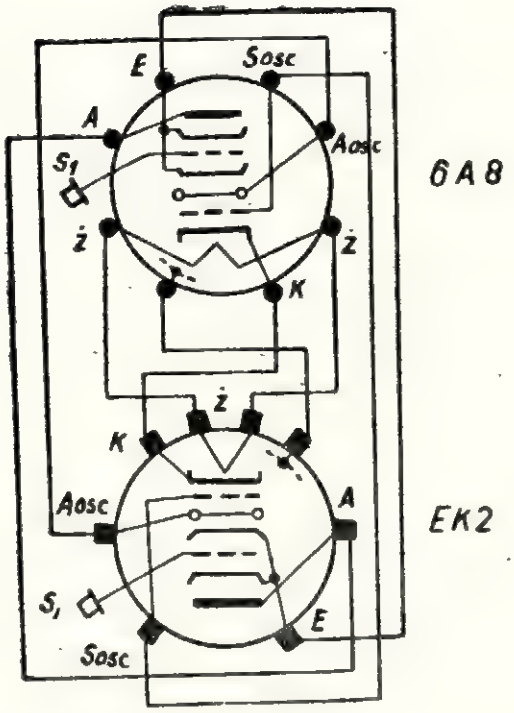
Obok wymienionych sposobów mogą mieć miejsce jeszcze inne rozwiązania, prowadzące do zmniejszenia lub całkowitego usunięcia wzajemnych pomiędzy odbiornikami zakłóceń. Przed przystąpieniem jednak do jakichkolwiek zabiegów należy w każdym przypadku dokładnie stwierdzić, jaki jest rodzaj i pochodzenie zakłóceń.

To zadanie winien ułatwić podany w niniejszym artykule podział ich na różne kategorie i szczegółowy opis każdej z nich.

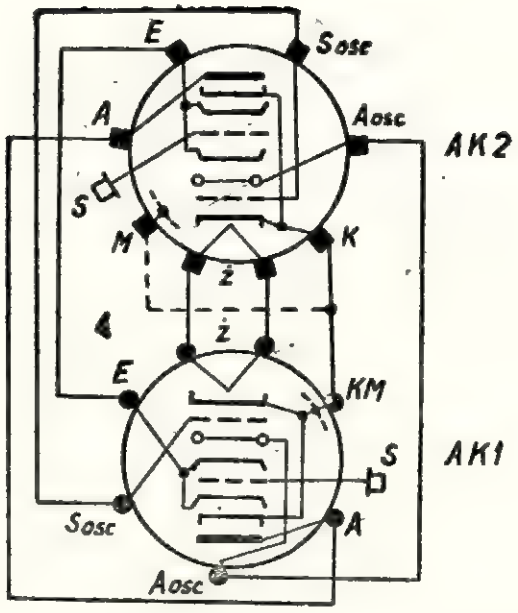
Przecokołowywanie lamp

Wśród ogromnej ilości typów odbiorników, znajdujących się w posiadaniu naszych radiosłuchaczy, bardzo wiele jest wyposażonych w lampy serii A, C i E (bocznokontaktowy), niemało jest także lamp typów oktalowych. Wiele jest również odbiorników starego typu, pracujących na lampach tzw. nóżkowych, względnie na takich, które nie są już dziś produkowane zarówno w kraju, jak i za granicą. Z drugiej strony, nasz przemysł radiowy nie jest jeszcze w stanie zaspokoić całkowicie stale wzrastającego zapotrzebowania na lampy radiowe, poza tym nie produkuje się na razie u nas niektórych serii lamp jak np. serii C, serii U (stalowej) oraz typów oktalowych. Produkowane w kraju, lub importowane z zaprzyjaźnionych krajów demokracji ludowej w ramach umów handlowych odbiorniki, budowane są przeważnie na lampach z cokołem szpilkowym serii U, lub E, zatem i nasza wytwórczość nastawiona jest w pierwszym rzędzie na te typy lamp. Co zatem robić, jeżeli przepalił nam się, lub utraci emisję jedna z lamp w odbiorniku i to właśnie lampa, której nie możemy nabyć na naszym rynku? Zagadnienie jest częstokroć trudne, jednak w wielu wypadkach możliwe do rozwiązania i właśnie zadaniem niniejszego artykułu jest opisanie najczęściej występujących w praktyce sposobów zastępowania uszkodzonej lampy przez lampę innego typu, jednak o takich samych, lub zbliżonych warunkach pracy. W niektórych przypadkach procedura ograniczy się do bezpośredniego wstawienia lampy do podstawki, w innych zaś do jej przecokołowania, względnie wykonania cokołu przejściowego. Cokoły przejściowe mają tę wyższość, że nie wymagają przełączeń w samym odbiorniku, względnie wymiany podstawki, co w niektórych typach odbiorników mogłoby nastręczać częstokroć poważne trudności, zwłaszcza natury mechanicznej.

Zdarza się jednak, że przepalona lampa nie da się zastąpić przez lampę innego typu i wówczas nie pozostaje nam nic innego, jak przebudować dany stopień odbiornika, przy czym przeważnie jest to związ-



Rys. 1.



Rys. 2

zane z doborem napięć anodowych i siatkowych, jak też ze zmianą układu zasilania, zwłaszcza w odbiornikach uniwersalnych. Schematy przecokołowań ułożyliśmy w grupach obejmujących oddzielnie lampy mieszające, pentody wielkiej częstotliwości, lampy głośnikowe itp.

Na wstępie podajemy praktyczne wskazówki jak należy wykonać przecokołowanie lampy gwarantujące jej prawidłowe i pewne funkcjonowanie.

Przecokołowanie lampy polega na dołączeniu do istniejącego cokołu, cokołu przejściowego o wymaganym typie i prawidłowym połączeniu jego nóżek, lub kontaktów z elekrodami lampy przecokołowanej. Zwracamy przy tym uwagę, że odnośnie przecokołowywania lamp o cokole szpilkowym, należy wykonać cokół przejściowy składający się z cokołu i podstawki, do której wejdzie lampa zastępcza. Jest to konieczne z uwagi na to, że nóżki cokołów szpilkowych wykonane są ze stopu, który nie daje się lutować cyną. Połączenia wykonujemy drutem montażowym o średnicy 0,5 mm, przy czym każde połączenie winno być izolowane koszulką izolacyjną. Lutowanie należy wykonać bardzo starannie, gdyż w przeciwnym wypadku drucik urywa się, lub nie daje stałego kontaktu i lampa trzeszczy, względnie nie działa, a całą robotę trzeba zaczynać od początku. Jest to tym bardziej przykre, że zdjęty cokół musimy ponownie oczyszczać z cyny, aby umożliwić wprowadzenie drucików. Po założeniu cokołu przed wykonaniem lutowań należy sprawdzić omomierzem czy połączenia cokołu przejściowego z lampą, lub z podstawką (w przypadku stosowania lampy z cokołem szpilkowym) są właściwe. Po wykonaniu lutowań sprawdzamy ponownie omomierzem czy nie ma przypadkiem zwarć pomiędzy poszczególnymi elektrodami lampy i dopiero po wykonaniu tych czynności możemy wstawić lampę do odbiornika. Jeszcze korzystniej jest sprawdzić izolację przy pomocy neonówki włączonej w szereg do jednego z przewodów sieci oświetleniowej. Po wykonaniu przecokołowania wzmacniamy konstrukcję przez ścisłe owinięcie cokołów leukoplastem, względnie taśmą izolacyjną. Można do tego celu użyć również kleju acetonowego „kristal-cement", który można nabyć na rynku. Obecnie podajemy najczęściej spotykane układy zastępcze, przy czym zaczniemy od lamp mieszających.

Rys. 1. Zamiana lamp EK2 i 6A8

Lampy różnią się tylko wymiarami czubka na balonie lampy, toteż należy dopasować odpowiednio kapturek.

Rys. 2. Zamiana lamp AK2 i AK1

Lampy są identyczne, należy pamiętać jednak, aby przy zamianie lampy AK1 na AK2 wykonać dodatkowe połączenie oznaczone na rys. linią przerywaną celem połączenia powłoki metalizacyjnej tej lampy z masą odbiornika.

Rys. 3. Zamiana lampy ECH3 na ECH4.

Zamiany tego rodzaju nie można robić w odbiornikach uniwersalnych z uwagi na większy pobór prądu żarzenia przez lampę ECH4.

Rys. 4. Zamiana lampy ECH4 na ECH21.

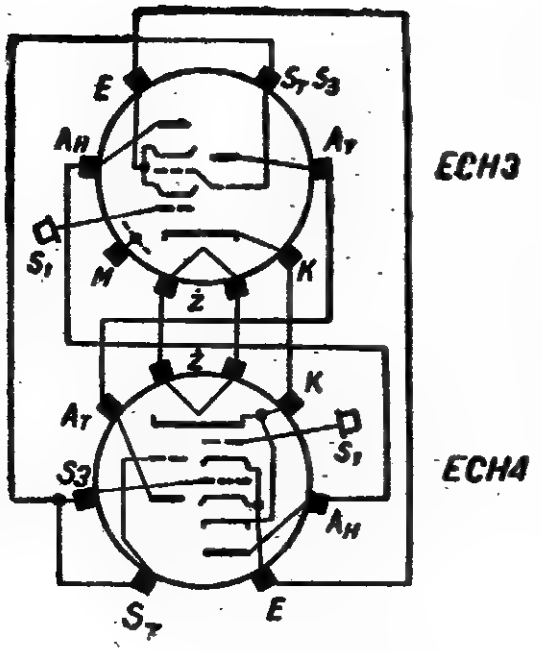
Należy wykonać cokół przejściowy odpowiadający lampie ECH4 połączony z podstawką typu szpilkowego, do której włożymy następnie lampę ECH 21.

Rys. 5. Zamiana lampy ECH11 na ECH4.

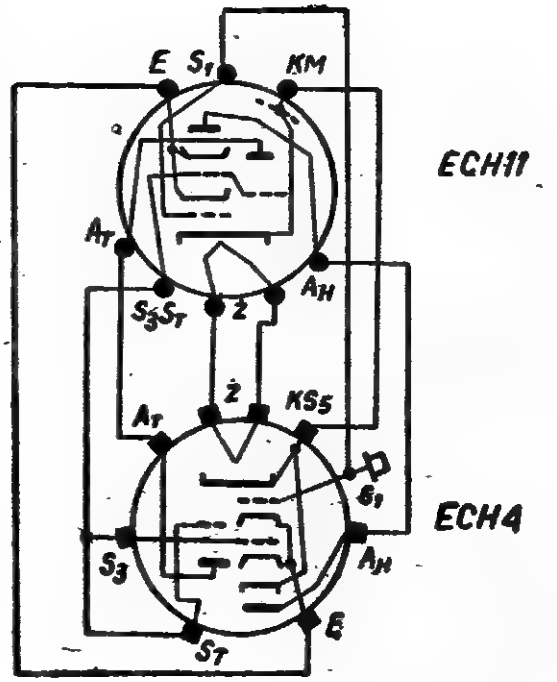
Doprowadzenie do siatki kierującej należy odlutować od podstawki i wyprowadzić przez podstawę odbiornika zaopatrując jednocześnie w kapturek.

Rys. 6. Zamiana lamp 6K8 i ECH3.

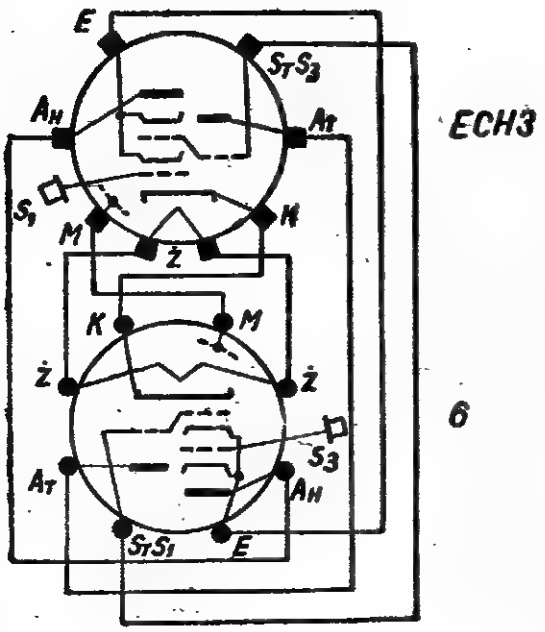
Należy dopasować kapturek do wymiarów czubka na balonie lampy.



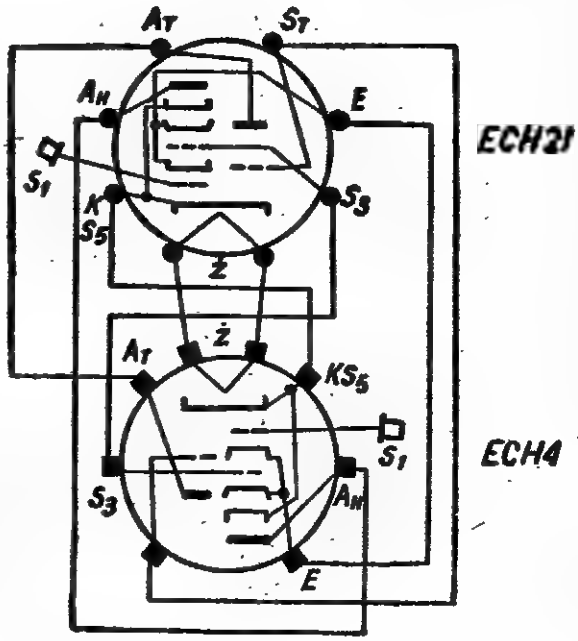
Rys. 3.



Rys. 5



Rys. 4.



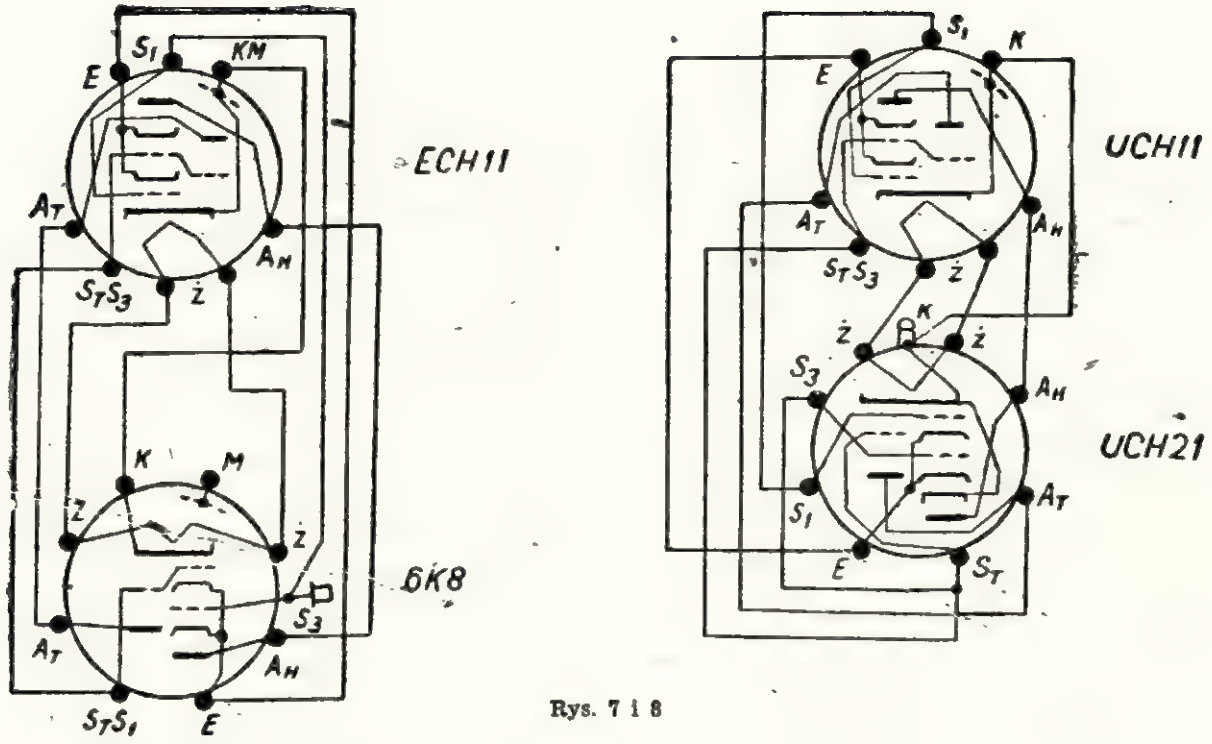
Rys. 6.

Rys. 7. Zamiana lamp ECH11 i 6K8.

Przy zamianie lampy 6K8 na ECH11 doprowadzenie siatki kierującej lutujemy bezpośrednio do odpowiedniego kontaktu na cokole lampy ECH11, i łączymy z istniejącym wyprowadzeniem w odbiorniku. Kapturek pozostawiamy, gdyż będzie potrzebny przy ewentualnym powrocie na lampę 6K8. W przypadku odwrotnym zamiany, doprowadzenie siatki kierującej wyprowadzamy przez szczelinę między cokołami i lutujemy wprost do czubka na balonie lampy 6K8.

Rys. 8. Zamiana lampy UCH11 na UCH21.

Należy wykonać cokół przejściowy odpowiadający lampie UCH11 połączony z podstawką typu szpilkowego ,do której włożymy następnie lampę UCH21.



Rys. 7 i 8

Produkcja koszulki izolacyjnej sposobem domowym

Nieraz wykańczając montaż jakiejś nowej konstrukcji zmuszeni jesteśmy przerwać pracę z powodu braku koszulki izolacyjnej. Koszulkę taką wykonać możemy sposobem racjonalizatorsko-oszczędnościowym, a to ni mniej ni więcej tylko ze starych sznurowadeł. Sznurowadła, jak wiadomo, przedstawiają jakby rurkę bez szwu, jednolicie tkaną, która, gdy ją rozciągamy, zwęża się i staje się podobna do sznurka.

Najpierw przygotowujemy kawałki sznurowadeł, piorąc je celem usunięcia brudu i po wypłukaniu dokładnie suszymy.

Następnie zaopatrujemy się w gładkie, proste druty jak szprychy od roweru, a najlepiej takie jakich się używa do robienia swetrów. Druty te pokrywamy warstwą parafiny przez zanurzenie ich na moment do wąskiego naczynia z roztopioną parafiną (ze świecy). Gdy parafina na drutach zupełnie zastygnie, nawlekamy na nie, dobrze wysuszone kawałki sznurowadeł, których końce zamocowujemy po naciągnięciu ich przez obwiązanie nitką. Uważamy przy tym, aby sznurowadło gładko przylegało do warstwy parafiny. Tak przygotowane sznurowadła malujemy jakimkolwiek olejnym lakierem lub emalią, a nawet w braku powyższych, zwykłym pokostem. Po zupełnym zaschnięciu lakieru, podgrzewamy mocno wystający koniec drutu i gdy parafina roztopi się, zsuwamy z niego gotową koszulkę izolacyjną.

Najlepiej nadają się tu lakiery, które po wyschnięciu pozostają do pewnego stopnia elastyczne. Lakierów spirytusowych raczej należy się wystrzegać, gdyż zawierają one pewien procent wody, która nie parując tak szybko jak spirytus, zostaje uwięziona w lakierze i pogarsza jego własności izolacyjne. Poza tym lakiery spirytusowe są przeważnie kruche i twarde. Zupełnie dobre właściwości wykazują niektóre gatunki lakierów i farb tak zwanych „Nitro" acetonowych. Posiadają one i tę zaletę, że bardzo szybko wysychają.

Chcąc otrzymać koszulkę o gładkiej lśniącej powierzchni, należy przed zdjęciem jej z drutu przeszlifować na gładko jej powierzchnię drobnym szklanym papierem ciernym, po czym powtórnie powlec dającym połysk lakierem.

Koszulkę izolacyjną o dużo większej średnicy można sporządzić z oplotu bawełnianego ściągniętego ze starego sznura od żelazka elektrycznego lub tp. Użyjemy tu zamiast drutu pręta metalowego o odpowiedniej średnicy.

Ażeby polepszyć elastyczność lakierów olejnych, możemy dodać do nich trochę benzyny, która, zawierając ślady olejów mineralnych nie wysychających, nadaje im pożądane własności, lecz kombinacja taka musi być bardzo dobrze wymieszana. Czasami dodatek żywicy świerkowej, daje dobre wyniki. Można tutaj użyć z powodzeniem odpowiednio rozcieńczonego kleju acetonowego, którego sposób przyrządzenia opisany był w numerze 9 Radioamatora z poprzedniego roku.

Koszulka izolacyjna tego typu posiada bardzo dobre własności izolacyjne, dzięki dodatkowej bardzo cienkiej warstwie parafiny pozostałej wewnątrz rurki, co chroni również do pewnego stopnia przewód przed korozją.

Inż. Klimczewski Czesław

To wcale nie trudne...

16)

Jak czytać i rozumieć schematy radiowe

Mikrofony piezokwarcowe (krystaliczne) działają podobnie jak adapter; zamiast igły patefonowej posiadają one jednak membranę, która drga wskutek

Rys. 177.

nacisku wywieranego przez fale głosowe rozchodzące się w powietrzu. Drgania membrany przenoszą się na kryształ przy pomocy odpowiedniego pręcika, a ten wytwarza zmienne drgania (napięcia) elektryczne. Mikrofony krystaliczne wymagają wzmacniacza o dużym wzmocnieniu.

Symbol mikrofonu, niezależnie od jego wykonania, przedstawia się jako kółko ze styczną — kreską umieszczoną z prawej jego strony.

Odbiorniki lampowe — „proste"

Kilka słów o odbiornikach lampowych

Każdy odbiornik lampowy musi spełniać trzy zasadnicze funkcje, a mianowicie: **detektorować**, należycie **wydzielać żądaną falę**, a więc mieć odpowiednią „selekcję" oraz **dawać** potrzebne **wzmocnienie**.

Detekcję, która polega na zamianie modulowanych prądów wielkiej częstotliwości (uzyskanych w skutek oddziaływania fal radiowych na antenę odbiorczą) na prądy „małej częstotliwości" (akustyczne), będące elektrycznym obrazem dźwięków mowy i muzyki — spełnia lampa zwana „detekcyjną".

Dostrojenie do długości fali żądanej radiostacji oraz należytą „selekcję" zapewniają obwody „rezonansowe" składające się z odpowiednich cewek i kondensatora zmiennego, za pomocą którego obwody te dostraja się do rezonansu z odbieraną falą radiową.

Wzmocnienie sygnałów może mieć miejsce zarówno przed detektorem (wzmocnienie „wielkiej częstotliwości") jak i po detektorze (wzmocnienie „małej częstotliwości").

Wzmocnienie przed detektorem potrzebne jest z tego względu, że prądy szybkozmienne indukowane w antenie odbiorczej, pod wpływem fal wypromieniowanych przez anteny nadawcze odległych stacji są bardzo słabe i często detektorowanie nie może być należycie spełnione.

Wzmocnienie po detektorze ma na celu wytworzenie tak silnych sygnałów, aby były zdolne uruchomić głośnik.

Obecnie omówimy najczęściej stosowane połączenia w układach detekcyjnych i ich schematy.

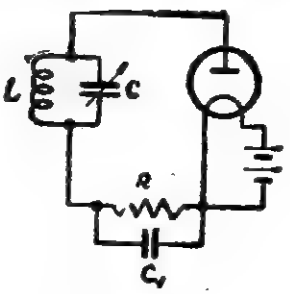
Detektory lampowe

Najprostszy detektor lampowy wykonany jest na „diodzie". Dioda, jak już wiemy, jest dwuelektrodową lampą radiową. Działa ona podobnie jak prostownik, gdyż przepuszcza jedną tylko połówkę napięcia zmiennego i to tylko mającą znak „dodatni". Dzięki temu uzyskuje się w jej anodowym obwodzie pewna, „średnia" wartość prądu drgającego z częstotliwością odbieranej fali radiowej i z częstotliwościami akustycznymi, będącymi odpowiednikami dźwięków mowy i muzyki. Przed detekcją obie połówki napięcia kompensowały się nawzajem, wobec czego „średni" prąd, płynący w obwodzie, równał się zeru.

Zdetektorowany prąd „wielkiej częstotliwości" nie powoduje drgań membramy słuchawki, gdyż jej bezwładność mechaniczna jest zbyt duża, natomiast drga ona pod wpływem przepływu prądu o częstotliwościach akustycznych (m. cz.) przez ceweczki słuchawek. W celu usunięcia z obwodu zdetektorowanych prądów wielkiej częstotliwości — słuchawki lub opór (w przypadku, gdy stosuje się dalsze wzmocnienie we wzmacniaczu „małej częstotliwości") spina się kondensatorem stałym, przez który one przechodzą swobodnie, omijając uzwojenie słuchawek lub wymieniony opór.

Na rys. 178 przedstawiony jest schemat takiego układu detektora diodowego.

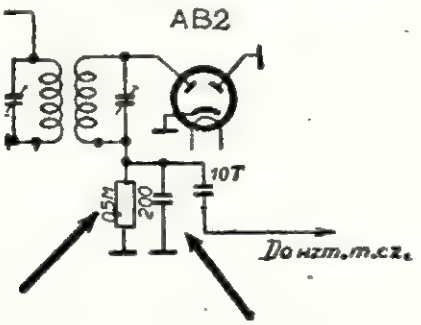
W układzie tym obwód stroiony, składający się



Rys. 178.

z cewki i kondensatora zmiennego, połączony jest w szereg z diodą i oporem „obciążenia — R", na końcach którego powstają napięcia zmienne o częstotliwościach akustycznych. Opór ten spięty jest kondensatorem stałym C_1, który stanowi bocznik prądów wielkiej częstotliwości.

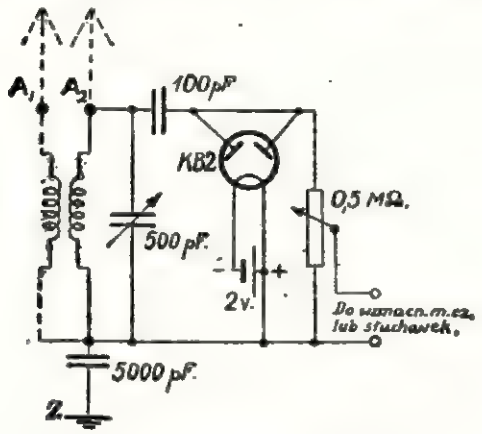
W takim układzie wartość tego oporu waha się w granicach od 0,5 do 2MΩ, kondensator C_1 posiada pojemność równą od około 100 pF, do 200 pF.



Rys. 179.

Na rys. 179 pokazany jest fragment jednego schematu, na którym uwidocznione są elementy obwodu detekcyjnego. Jest to część schematu aparatu superheterodynowego, w którym lampą detekcyjną jest „duodioda" o żarzeniu „pośrednim" (AB2). W schemacie tym wykorzystana jest tylko jedna dioda tej lampy.

Bardzo często w lampach tego typu jedna dioda jest detektorem, druga natomiast — znajduje się w obwodzie „automatycznej regulacji przeciwzanikowej". Ostatnio, dzięki produkcji lamp „podwójnych" coraz częściej stosuje się lampy, spełniające poza wymienionymi czynnościami również i funkcję wzmacniania „pośredniej" lub „małej" częstotliwości (EBF11, ABL1 itp). Na rys. 180 przedstawiony jest



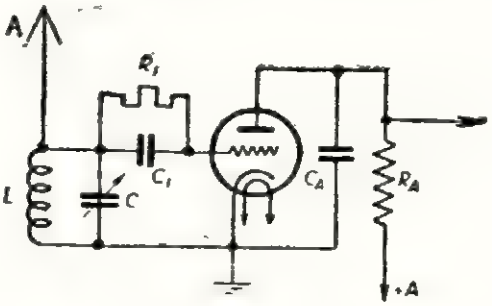
Rys. 180.

schemat aparatu radiowego, pracującego z lampą — diodą KB2. Schemat ten jest łatwy do odczytania dla czytelnika, przeto nie będziemy go omawiali.

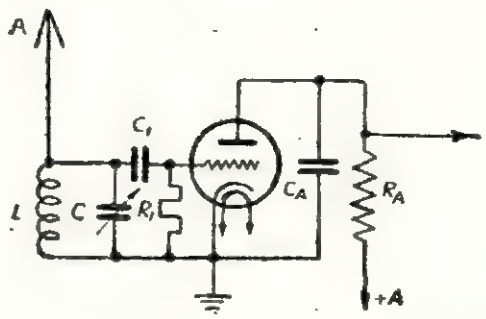
Detektor diodowy nie daje jednak wzmocnienia odbieranych sygnałów i posiada dość małą czułość, lecz dzięki jego właściwościom niewprowadzania zniekształceń detektorowych napięć szybkozmiennych (szczególnie napięć o dużej amplitudzie), znalazł on szerokie zastosowanie w aparatach superheterodynowych, w których detektor taki poprzedzony jest przez stopnie wzmocnienia „wielkiej i pośredniej częstotliwości".

Mała czułość detektorów diodowych zmusiła konstruktorów do szukania innych sposobów detekcji, co szczególnie jest ważne przy aparatach niskiej klasy typu tzw. „prostego". W aparatach tego typu stosuję się detekcję wykonywaną na tzw. „triodach" lub „pentodach". Lampy te nie tylko detektorują, lecz także, dzięki ich właściwościom, wzmacniają również zdetektorowane napięcia.

Działania „triody" i „pentody" podobne są do siebie, więc rozpatrując schematy aparatów pod względem układu detekcyjnego, przyjmujemy do rozważań tylko triodę.



Rys. 181.



Rys. 182.

Na rys. 181 i rys. 182 pokazane są dwa układy detekcyjne stosowane przy triodach (i pentodach w. cz.). Jeżeli do siatki „sterującej" lampy znajdującej się w takim układzie elektrycznym przyłoży się modulowane napięcie wielkiej częstotliwości, wówczas przez obwód „siatka — katoda" w lampie popłyną tylko dodatnie połówki tego prądu, tworząc pulsujący prąd siatki (detekcja) mający średnią wartość odpowiadającą kształtom częstotliwości modulującej, a więc małej częstotliwości.

Prąd ten płynąc przez opór R_1, zwany „upływowym" lub „siatkowym" wytwarza na siatce sterującej napięcia zmieniające się w takt częstotliwości modulujących.

W takt zmian napięcia na siatce lampy zmienia się również i prąd anodowy płynący przez tę lampę. Ponieważ lampa taka wzmacnia, więc i impulsy otrzymane z jej anody są silniejsze niż dostarczone do jej siatki sterującej.

Widzimy więc, że lampa nie tylko detektoruje, lecz i wzmacnia zdetektorowane sygnały.

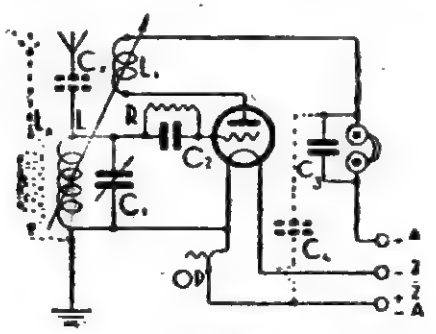
Kondensator C_A włączony między anodę i katodę lampy ma na celu odprowadzenie do ziemi prądów wielkiej częstotliwości pozostałych po zdetektorowaniu na oporze R_A, zaś wskutek przepływu przez niego zdetektorowanych prądów modulujących wytwarzają się odpowiednie napięcia o częstotliwościach akustycznych. Napięcia te są następnie wzmacniane we wzmacniaczu „małej częstotliwości".

Kondensator C_1 zwany „siatkowym" ma zwykle pojemność elektryczną zawartą w granicach od 100 do 200 pikofaradów, zaś opór R_1 zwany „upływowym" albo „siatkowym" wynosi około 1 megoma.

Kondensator C_A zwany często „odsprzęgającym" ma pojemność również około 100 pF, zaś opór R zwany oporem „anodowym" lub „oporem pracy" jest zależny od typu używanej lampy i ma wartość od około 100.000 do około 300.000 omów (100 kΩ — — 300 kΩ).

Tak wykonane detektory siatkowe nie dają jednak jeszcze wystarczającego wzmocnienia dla otrzymania dobrego odbioru słabych lub odległych stacji radiofonicznych. Ażeby więc zwiększyć czułość tych detektorów stosuje się „odtłumianie" obwodów strojonych znajdujących się w obwodzie detekcyjnym.

Każdy obwód strojony (siatkowy) posiada pewne szkodliwe tłumienie sygnałów do niego przychodzących. Ażeby tłumienie to zmniejszyć „wlewa" się do tego obwodu z powrotem impulsy wzmocnione już przez lampę detekcyjną, wskutek czego pokrywa się straty powstałe w tym obwodzie, a przez to zwiększa się „czułość" detektora. Niżej są podane schematy „prostych", jednolampowych odbiorników bateryjnych, w których zostały zastosowane różne sposoby „odtłumiania" obwodów strojonych.



Rys 183.

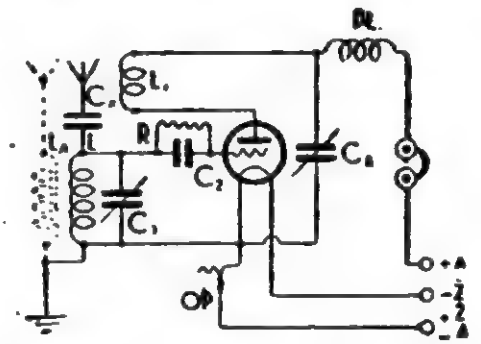
Rys. 183 pokazuje schemat połączeń tzw. „autodyny". Odtłumianie w aparacie tego typu dokonywane jest przy pomocy zmiany odległości cewki tzw. „reakcyjnej" — L_1, do cewki „siatkowej" L. Zmiana tej odległości powoduje zmianę sprzężenia między nimi, a co za tym idzie i zmianę wielkości wzajemnego oddziaływania ich na siebie.

Cewka „reakcyjna" L_1 znajduje się w obwodzie anodowym lampy detekcyjnej i przez nią przechodzą wzmocnione już po zdetektorowaniu drgania elektryczne.

Przechodząc przez tę cewkę (L_1) wywołują one w niej pewne pole magnetyczne zmienne, które przy jej zbliżaniu do cewki siatkowej (L) oddziaływuje na tę ostatnią przekazując jej z powrotem część energii z obwodu anodowego. Ta część energii kompensuje straty w obwodzie strojonym wywołane tłumieniem tego obwodu. Dzięki temu czułość aparatu znacznie wzrasta umożliwiając odbiór słabych i daleko położonych stacji radiofonicznych.

Odtłumianie obwodów strojonych tego typu aparatów uzyskuje się, jak widzimy, przez oddziaływanie zwrotne obwodu anodowego na obwód siatkowy i nazywa się popularnie „reakcją" lub „sprzężeniem zwrotnym" czasami nawet dodatnim sprzężeniem zwrotnym.

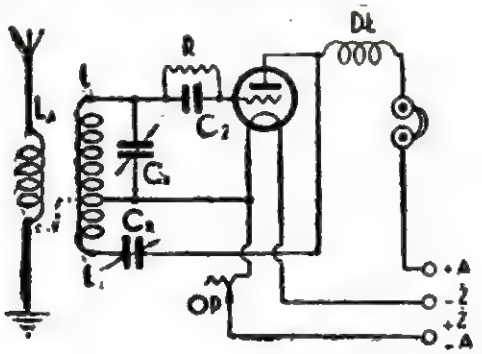
Kondensator C_2 i opór R tworzą już znany nam „mostek detekcyjny" zaś kondensator C_3 (wzgl. C_4) jest bocznikiem dla zdetektorowanych napięć wielkiej częstotliwości. Opornik „Op." służy do wyregulowania wielkości napięcia potrzebnego dla żarzenia lampy detekcyjnej.



Rys. 184.

Na rys. 184 pokazany jest schemat połączeń aparatu wg. sposobu „Schnella". Układ ten jest pewną odmianą autodyny i pozwala na bardziej dokładną regulację wielkości sprzężenia zwrotnego. Cewka reakcyjna L_1 w tym układzie jest ustawiona przy cewce siatkowej L— nieruchomo. Wielkość sprzężenia reguluje się przez zmianę oporu obwodu anodowego dla prądów szybkozmiennych (modulowanych). Dokonuje się tego przez zablokowanie słuchawek i baterii anodowej kondensatorem C_R o zmiennej pojemności. W ten spósob można regulować wielkość oddziaływania cewek na siebie, gdyż zmieniając pojemność kondensatora C_R powoduje się, że część tylko prądów z anody płynie przez cewkę L_1, a część przez ten kondensator. W wyniku stosowania kondensatora zmiennego C_R uzyskuje się nadzwyczaj „płynną" reakcję.

Ażeby zmusić prądy szybkozmienne do przepływu przez kondensator zmienny C_R wstawia się bardzo często w obwód anody lampy (przed słuchawkami) — **dławik** „wielkiej częstotliwości" — DŁ, stanowiący dla nich duży opór elektryczny. Dławik ten może być np. cewką „komórkową" posiadającą od 300 do 500 zwojów lub cewką telefoniczną (bez rdzenia żelaznego) o oporze 1000 omów, wreszcie w aparatach zasilanych prądem z sieci, (w których nie zależy tak bardzo na spadku napięcia) — oporniczek o oporze od 10.000 do 20.000 omów.



Rys. 185.

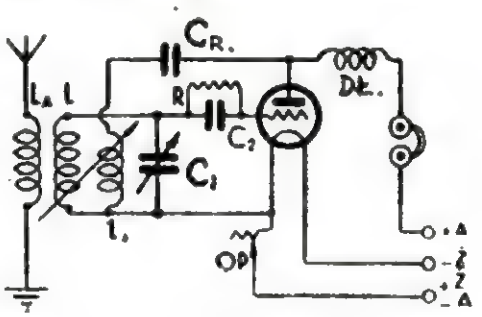
Na rysunku 185 pokazany jest tzw. układ „Reinartza". Jest to układ najczęściej stosowany.

W autodynie i w „Schnellu" prądy szybkozmienne i zdetektorowane płyną w obwodzie anodowym tą samą drogą co i prąd stały, a więc: z baterii anodowej przez słuchawki i cewkę reakcyjną do anody, skąd znów poprzez włókno lampy wracają do baterii. W układzie „Reinartza" prąd stały, zasilający anodę lampy płynie przez słuchawki i dławik DŁ, przy czym tą samą drogą płyną prądy zdetektorowane małej częstotliwości, gdyż tak słuchawka, jak i dławik stanowią dla nich bardzo mały opór elektryczny. Prądy szybkozmienne natomiast płyną po przez kondensator zmienny C_R i osobną cewkę L_1, połączoną z „zerowym" punktem układu, a więc z katodą lampy, gdyż dławik DŁ przedstawia znów dla nich bardzo duży opór. Pozwala to na lepsze wykorzystanie prądów szybkozmiennych dla sprzężenia zwrotnego. Zmiana pojemności kondensatora „reakcyjnego" C_R powoduje zmianę ilości przepływającego prądu przez cewkę reakcyjną L_1, ustawioną na stałe w pobliżu cewki siatkowej. Reguluje się więc w ten sposób oddziaływanie cewki reakcyjnej na siatkową, a więc i wielkość sprzężenia zwrotnego.

Na rys. 186 pokazany jest układ połączeń wg sposobu „Hartleya". Układ ten jest identyczny z układem „Reinartza" z tą tylko różnicą, że stopień sprzężenia regulowany tu jest przez zmianę odległości między cewkami L_1 i L (reakcyjna i siatkowa) zaś kondensator C_R posiada pojemność stałą.

Kondensator C_R „reakcyjny" ma zwykle pojemność około 500pF, i może być zmienny lub stały, zależnie od układu aparatu; cewka „reakcyjna" powinna mieć około 1/3 do 1/2 ilości zwojów cewki „siatkowej".

Rozpatrzenie stosowanych sposobów reakcji dokonane zostało specjalnie na prostych aparatach radiowych, gdyż schematy ich mogą być pomocne Czytelnikom przy przeprowadzaniu montażu.



Rys. 186.

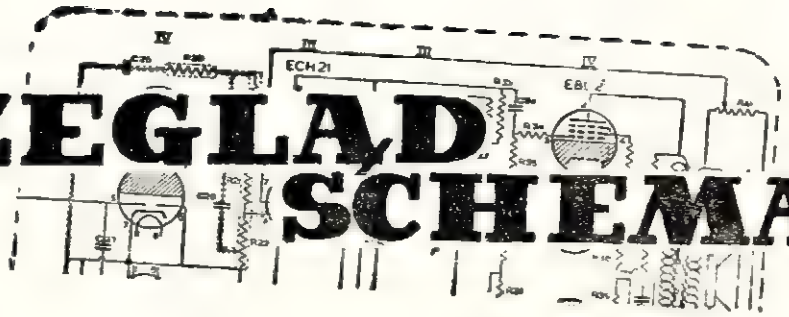
W odbiornikach posiadających lampę detekcyjną nie „triodę" lecz „pentodę wielkiej częstotliwości" spotyka się jeszcze i inne niż opisane najpopularniejsze sposoby regulacji wielkości „sprzężenia zwrotnego". Mogą być zatem cewki rekcyjne włączone w przewód katodowy lampy detekcyjnej i spięte regulowanym oporem (potencjometrem), przy pomocy którego zmienia się ilość prądu przepływającego przez te cewki, a więc i powstająca w ich środku wielkość strumienia magnetycznego oddziałującego na cewki siatkowe z nimi sprzężone. Można także stosować zmianę wielkości napięcia zasilającego anodę lub siatkę „pomocniczą" pentod, wskutek czego zmieniają się warunki pracy tej lampy, powodując, że większa lub mniejsza część prądu przepływa przez cewki reakcyjne, dając w wyniku silniejsze lub słabsze oddziaływanie ich na cewki siatkowe z nimi sprzężone. Tego rodzaju regulacja reakcji jest bardzo przyjemna w obsłudze i nie wymaga stałej kontroli. Zmiany wielkości napięcia dokonywa się przy pomocy potencjometru włączonego np. w obwód zasilania siatki „pomocniczej" pentody.

Schematy połączeń aparatów wykonanych z tego rodzaju regulacją reakcji podane będą w następnych numerach pisma. Działanie poszczególnych obwodów znajdujących się w różnych typach aparatów „prostych" omówione zostanie na podstawie ich schematów.

(D. c. n.)

Rozwijajcie ruch nowatorów i racjonalizatorów, stosujcie nową technikę i nowe metody pracy

PRZEGLĄD SCHEMATÓW



Körting Novum 40 W

Układ przedstawia odbiornik dwuobwodowy o dość szeroko rozbudowanych niektórych detalach, którym warto poświęcić kilka słów omówienia. Obwód antenowy jest więc zablokowany pojemnością 200 pF, dla wyrównania siły odbioru wzdłuż obu zakresów fal. W obwodzie strojonym siatki figuruje opór 30Ω, dowolnie włączany lub wyłączany (na falach średnich), celem rozszerzenia lub zwężenia szerokości przekazywanej wstęgi częstotliwości. Przy tym obwodzie działa również automatyka. Reakcja nastawiana jest przez regulowanie napięcia ekranu potencjometrem 0,1 MΩ. W anodzie lampy znajduje się obwód strojony i stąd pobierane jest napięcie dla diody, wytwarzającej napięcie kierunkowe dla automatyki, działającej zresztą z opóźnieniem, dzięki małemu przednapięciu ujemnemu pobieranemu z oporu 35Ω w ogólnym minusie.

Detekcja odbywa się na drugiej diodzie, przy czym napięcie dostarczone jest przez obwód sprzężony indukcyjnie z obwodem strojonym w anodzie EBF11. Napięcie m. cz. uzyskane na potencjometrze idzie, poprzez filtr eliminujący resztki w. cz., na siatkę triody lampy kombinowanej ECL11. Po wzmocnieniu dochodzi ono do siatki tetrody głośnikowej. Między anodą tej ostatniej a jej własną siatką działa kontrola barwy dźwięku (pojemność 500 pF oraz potencjometr 2,5 MΩ). W układzie znajduje się jeszcze obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego, czerpanego z wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego. Część zasilająca jest normalna, przednapięcia obu siatek lampy końcowej ECL11 czerpie się z oporów 75 + 35Ω, umieszczonych w ogólnym minusie.

Z nagrodzonych eksponatów 9 Wszechzwiązkowej Wystawy Twórczości amatorskiej w Moskwie.

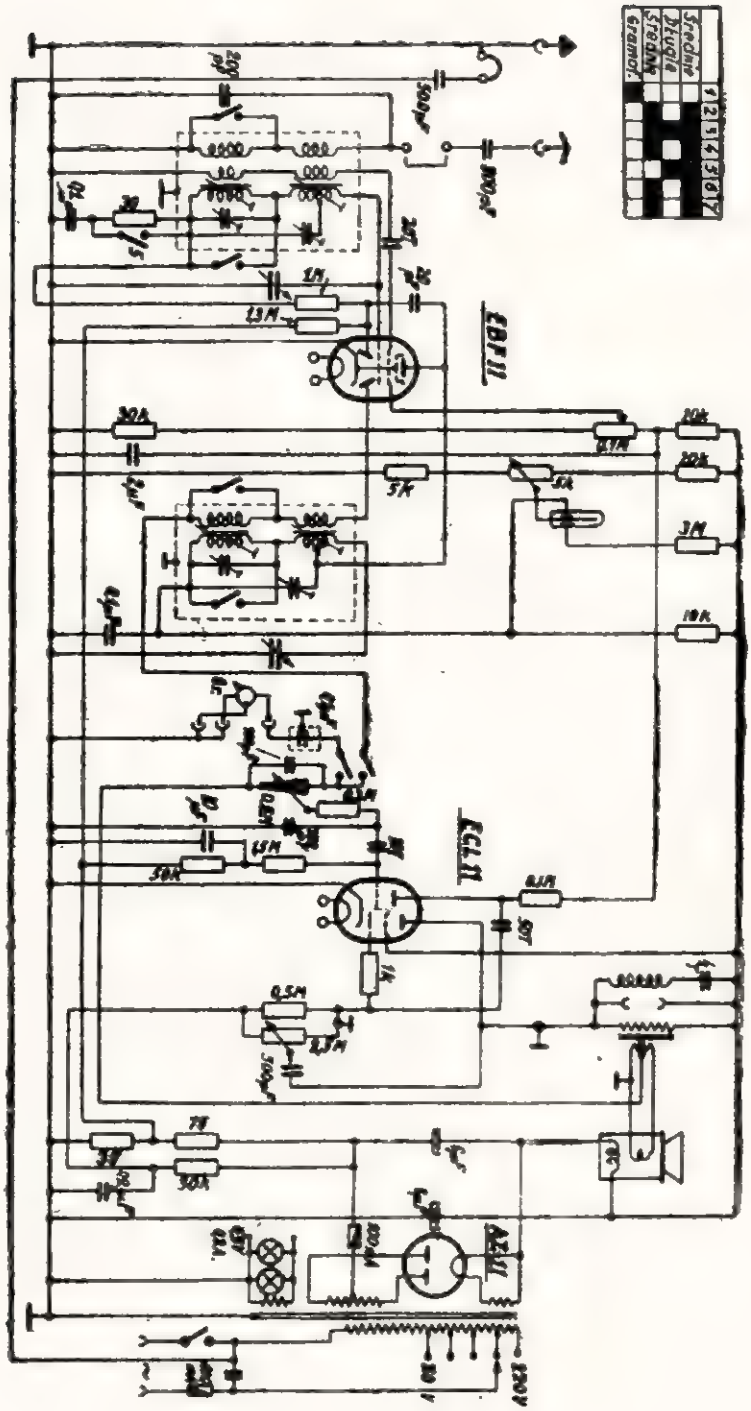
Radiogramofon W. W. Czerniawskiego

Podany przez nas schemat odbiornika odznacza się wielu oryginalnymi szczegółami, z którymi warto zapoznać radioamatorów. Składa się on z dwóch odrębnych części: superheterodyny o wysokiej częstotliwości pośredniej (1600 kc/s) oraz czterostopniowego wzmacniacza częstotliwości akustycznej z szczególnym przeznaczeniem dla odgrywania płyt wysokiej jakości.

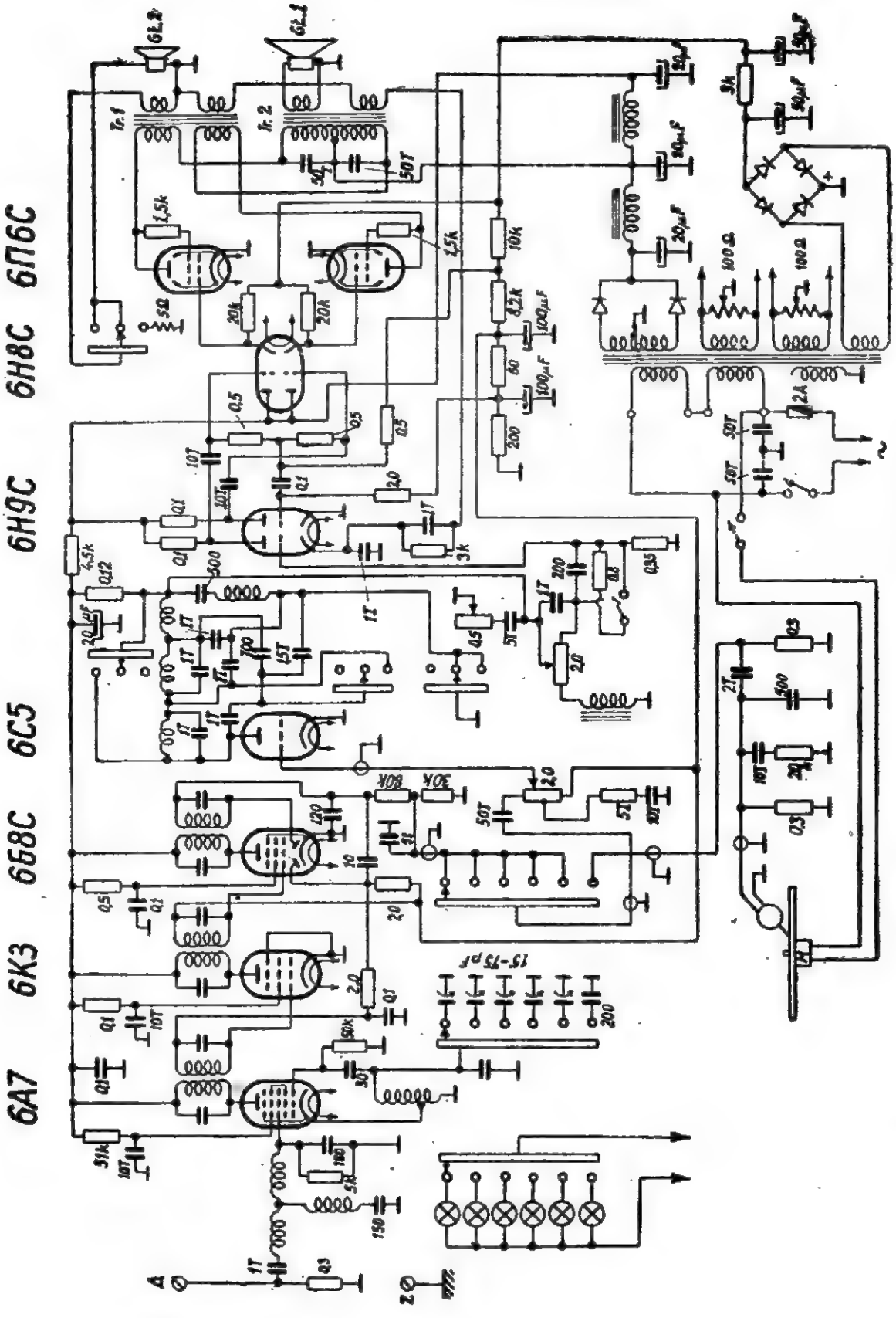
Przy użyciu wysokiej częstotliwości pośredniej, obwód wejściowy nie potrzebuje być strojony. Wystarczy jeśli pomiędzy anteną a siatką lampy mieszającej będzie filtr przepuszczający zakres fal średnich i długich, a obcinający częstotliwości poza tym. Szczególnie winna być zlikwidowana właśnie częstotliwość równa pośredniej (1600 kc/s), do czego służy układ upływowy LC, w środku filtra siatkowego. Dla pokrycia obu zakresów wystarczy tu jeśli oscylator pokryje zakres od 1750 do 3100 kc/s o czym łatwo się przekonać odejmując od tych liczb po 1600 kc/s. Indukcyjność obwodu drgań znajduje się w katodzie lampy 6A7, jeden zaś jej odczep idzie na siatkę. Równolegle do niej znajduje się mała pojemność kompensująca wpływy temperatury oraz kilka trimmerów, dołączanych przełącznikiem zakresów, przy pomocy którego można nastawić pięć radiostacji dowolnie wybranych. Płynnego zakresu odbiornik nie posiada. Po przemianie częstotliwości następuje dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości z trzema filtrami wstęgowymi. Jest to potrzebne ze względu na mniejszą selektywność obwodów przy 1600 kc/s.

Na lewej diodzie uzyskuje się napięcie kierunkowe, działające tylko na drugą lampę, odbiornik bowiem jest przeznaczony dla radiostacji bezpośredniego zasięgu. Z prawej diody detekcyjnej napięcie m. cz. idzie na potencjometr regulacji siły głosu (z kompensacją niskich tonów na mniejszej sile) i stąd dochodzi do siatki pierwszej lampy wzmacniacza m. cz. W anodzie tej lampy znajduje się bardzo rozbudowany filtr usuwający resztki częstotliwości pośredniej oraz obwody regulacji barwy głosu, dające możność oddziaływania zarówno na wysokie jak i na niskie tony. Następnym jest lampowy układ odwracania fazy, ten zaś z kolei steruje symetryczny wtórnik katodowy, napędzający ostatni stopień głośnikowy, przy pomocy sprzężenia bezpośredniego. Aby to wszystko „grało" ze sobą potrzeba odpowiednich przednapięć siatkowych, uzyskiwanych tu z odrębnego prostownika selenowego oraz dzielnika napięć. Lampy głośnikowe sterują dwa szeregowo połączone uzwojenia transformatorów dla głośnika normalnego oraz specjalnego na wysokie tony. Wtórne uzwojenia tych transformatorów są dwojakie: jedno dla cewek głośnikowych, drugie odrębne wyłącznie dla silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego, wynikiem którego są zniekształcenia poniżej 1%.

Załączenie adaptera zaopatrzone jest w filtr podnoszący niskie tony i wyrównujący charakterystykę, na co położony jest silny nacisk w wykonaniu tego niezawodnego odbiornika.



Schemat odbiornika Körting Novum 40W.

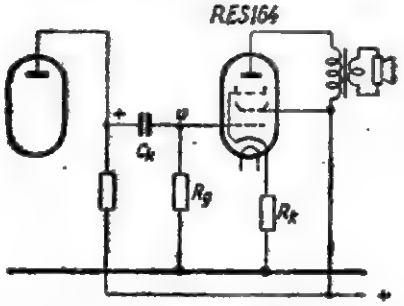


Schemat radiogramofonu W. W. Czerniawskiego

Izolacja kondensatorów sprzęgających

Kondensatory sprzęgające mają za zadanie przenoszenie napięć zmiennych od anody lampy poprzedzającej do siatki lampy następnej, najczęściej końcowej, głośnikowej, jeśli chodzi o odbiorniki. Za warunek stawiamy jednak, aby napięcia stałe obu tych połączonych punktów nie były w niczym naruszone.

Przekazywanie napięć zmiennych w szerokim zakresie częstotliwości nie sprawia na ogół większych trudności i może być załatwione przez odpowiedni dobór wartości pojemności oraz oporności upływowej siatki. Natomiast sprawa izolacji kondensatora sprzęgającego jest kwestią jego gatunku, jego trwałości, jego wreszcie sposobu wykonania.



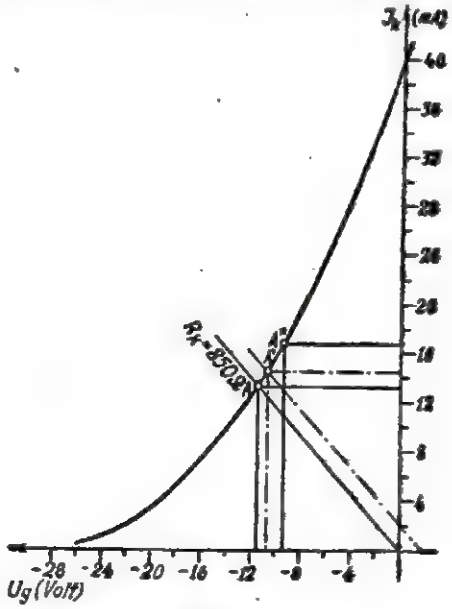
Rys. 1.
Załączenie kondensatora sprzęgającego pomiędzy lampami.

Dla przekonania się jak duży wpływ na warunki pracy lampy głośnikowej ma stosunkowo niezły kondensator o upływności np. 50 mΩ, a więc której nie da się zmierzyć najczulszym nawet omomierzem (z wyjątkiem lampowych), przerobimy przykład, gdzie jako lampę końcową weźmiemy znaną pentodę starego typu, RES 164 o nachyleniu charakterystyki 1,4mA/V i prądem katodowym $(I_A + I_{S})$ 13,5 mA przy ujemnym przednapięciu siatki — 11,5 V. To ujemne przednapięcie uzyskuje się z reguły na oporze 850Ω załączonym pomiędzy środkiem żarzenia a ogólnym minusem napięcia anodowego, dołączonym do masy. Siatka lampy jest dołączona do masy przez opór 1 MΩ (Rys. 1). Z anody lampy napędzającej płynie poprzez skończoną oporność upływową kondensatora sprzęgającego pewien prąd upływowy. Na skutek spadku napięcia na oporze siatkowym siatka lampy głośnikowej otrzymuje pewien dodatkowy potencjał dodatni, z powodu którego punkt pracy przesunie się w kierunku większych prądów anodowych i ekranowych i lampa zostanie przeciążona.

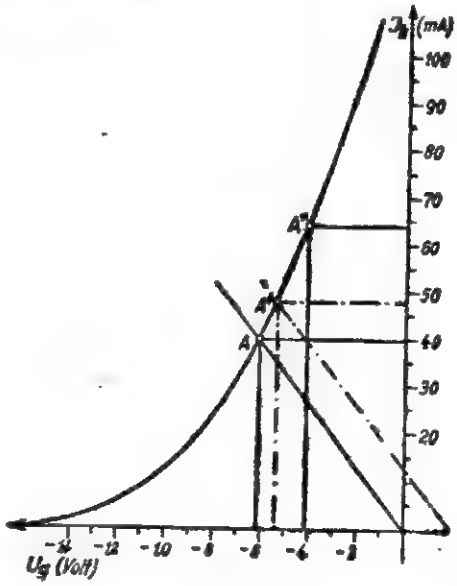
Rozpatrzmy więc następujący przykład: Napięcie na anodzie lampy napędzającej + 100 woltów, oporność izolacji kondensatora sprzęgającego 50 MΩ, opór siatkowy 1 MΩ, opór katodowy 850Ω.

Rys. 2 przedstawia prąd katodowy lampy głośnikowej RES 164 w zależności od ujemnego napięcia siatki. Punkt pracy otrzymuje się, przy idealnym kondensatorze sprzęgającym, jako punkt przecięcia prostej oporu katodowego z krzywą prądu katodowego. Gdy kondensator nie jest idealny, lecz posiada podaną wyżej upływność 50 MΩ, powstaje na siatce dodatkowe napięcie dodatnie 2 wolty. To napięcie jest niezależne od prądu katodowego i dodaje się do napięcia wytworzonego przez opór katodowy. Nowy punkt pracy otrzymamy przez przesunięcie prostej oporu o 2 wolty w prawo. Prąd katodowy wzrośnie w ten sposób o około 1 mA czyli o 7%.

Gdyby jednak przednapięcie siatki uzyskiwane było nie automatycznie z prądu katodowego, lecz np. ze specjalnego prostownika lub po prostu z baterii,



Rys. 2.
Przesunięcie normalnego punktu pracy (A) lampy RES164 przy kondensatorze z upływnością. A' — przy ujemnym przednapięciu automatycznym. A" — przy ujemnym przednapięciu stałym.



Rys. 3.
Przesunięcie normalnego punktu pracy (A) lampy AL4 przy kondensatorze z upływnością A' — przy ujemnym przednapięciu automatycznym, A'' — przy ujemnym przednapięciu stałym

wtedy wyrównujące działanie oporu katodowego oczywiście odpadnie. Nowy punkt pracy A" otrzymamy jako przecięcie charakterystyki prądu katodowego z prostą pionową przesuniętą o 2 wolty w prawo Wzrost prądu katodowego wyniesie w tym wypadku 3,2 mA, a więc o 24%. W tym samym stosunku wzrośnie obciążenie cieplne lampy.

Z powyższych przykładów, dla automatycznego i stałego przednapięcia siatki, widzimy dlaczego wytwórnie lamp zezwalają na stosowanie wyższych oporów siatkowych w pierwszym, a bardzo ograniczają ich wysokość w drugim wypadku.

Jeszcze bardziej jaskrawie ułożą się warunki jeśli jako lampę końcową weźmiemy pentodę o wielkim nachyleniu AL4. Przy tych samych wartościach napięcia anody lampy poprzedzającej, oporności upływowej kondensatora sprzęgającego oraz oporu siatkowego i oporu katodowego 150Ω, charakterystyka z rys. 3 daje przy kondensatorze idealnym prąd katodowy 40 mA. Przy kondensatorze o upływności 50 MΩ prosta przesuwa się w prawo o 2 wolty na osi poziomej, zaś punkt pracy A' daje prąd katodowy około 48 mA. Gdyby natomiast przednapięcie siatki uzyskiwano z osobnego, niezależnego źródła, prąd katodowy wzrósłby aż do 64 mA. Wrost procentowy wyniesie więc w pierwszym wypadku 20%, w drugim 60%. W każdym razie wzrost jest procentowo znacznie większy niż przy dawnych lampach głośnikowych o niewielkim nachyleniu charakterystyki.

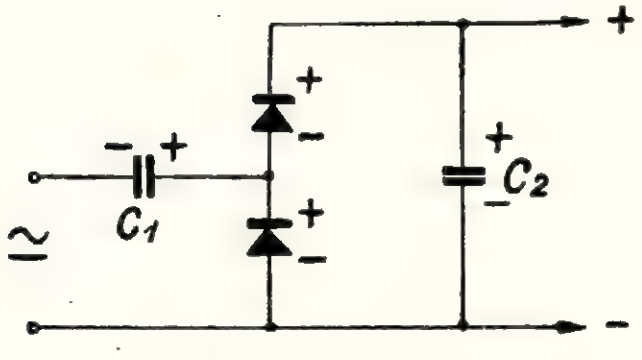
Aby więc kondensator sprzęgający spełnił należycie swą rolę, jego upływność nie może być mniejsza od kilkuset megomów. Takiej wartości nie można zmierzyć przy pomocy normalnie posiadanych przyrządów, z wyjątkiem może omomierzy lampowych. Korzystając jednak z naszych rozważań, możemy łatwo i na poczekaniu stworzyć sobie metodę sprawdzania kondensatorów sprzęgających przy użyciu odbiornika z lampą końcową rodzaju AL4, EL3, EL11 lub tp. Załączamy mianowicie badany kondensator pomiędzy plus wysokiego napięcia (zwykle ekran lampy głośnikowej) a jej siatkę. Jednocześnie obserwujemy miliamperomierz uprzednio załączony na gniazdka transformatora głośnikowego i wykazujący przepływ prądu anodowego. O ile prąd ten się nie zmieni oznaczać to będzie, że kondensator jest doskonały. Zmiana o jeden lub dwa mA stanowić będzie o wyniku zadowalającym. Większa jednak zmiana prądu anodowego da raczej jako wynik — dyskwalifikację kondensatora.

Przy próbach powyższą metodą należy zachować pewne środki ostrożności. Na początek więc należy zbadać kondensator zwykłym omomierzem. Jeśli upływ będzie nieczytelny, można przystąpić do drugiej próby. Tą drugą próbą może być naładowanie kondensatora pełnym napięciem anodowym odbiornika (dla bezpieczeństwa przez opór 1—10 KΩ). Po pewnej chwili kondensator wyładowujemy przy pomocy śrubokręta — jeśli pokaże się choćby maleńka iskierka to najlepszy dowód, że izolacja jest dobra i możemy przystąpić do próby ostatecznej przy użyciu lampy głośnikowej i miliamperomierza, już bez obawy uszkodzenia czegokolwiek.

Henryk Borowski

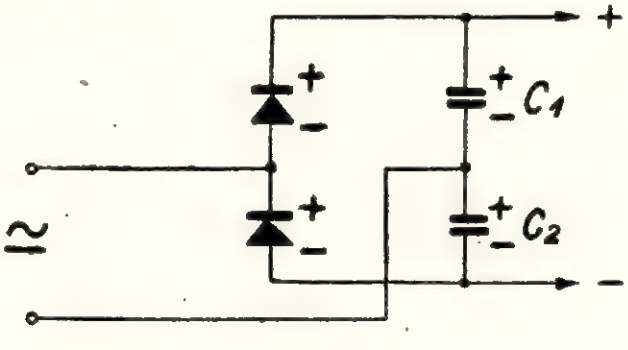
Przegląd układów zasilających

6. Układy podwajaczy napięcia



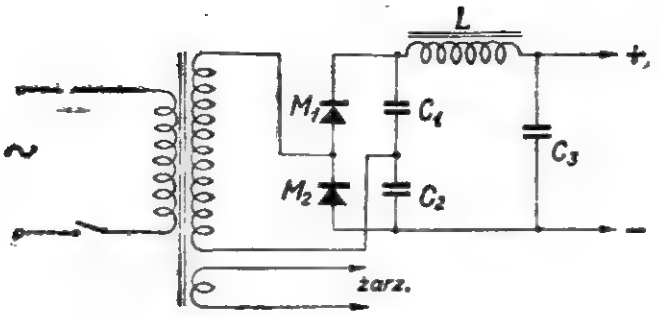
Rys. 30.

Podwajacz napięcia sieciowy. Prostowanie jednopołówkowe. Układ mało sprawny, lecz bardzo prosty i tani. Wystarczą tylko dwa stosy selenowe i dwa kondensatory, aby móc już zasilać jakieś urządzenie, dostatecznie wysokim napięciem stałym.



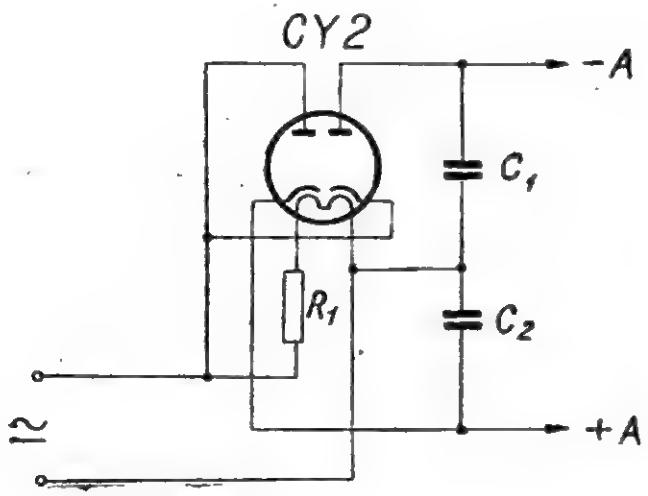
Rys. 31.

Również sieciowy podwajacz napięcia selenowy (lub kuprytowy). Prostowanie dwupołówkowe. Układ prosty i tani, lecz bardziej sprawny. Kondensatory C1 i C2 (15—60 μF) o napięciu pracy 1000 V. Obydwu tych układów można używać na przykład do zasilania odbiorników dostosowanych do sieci o napięciu 200V, a mając do dyspozycji sieć niskonapięciową np. 110 V.



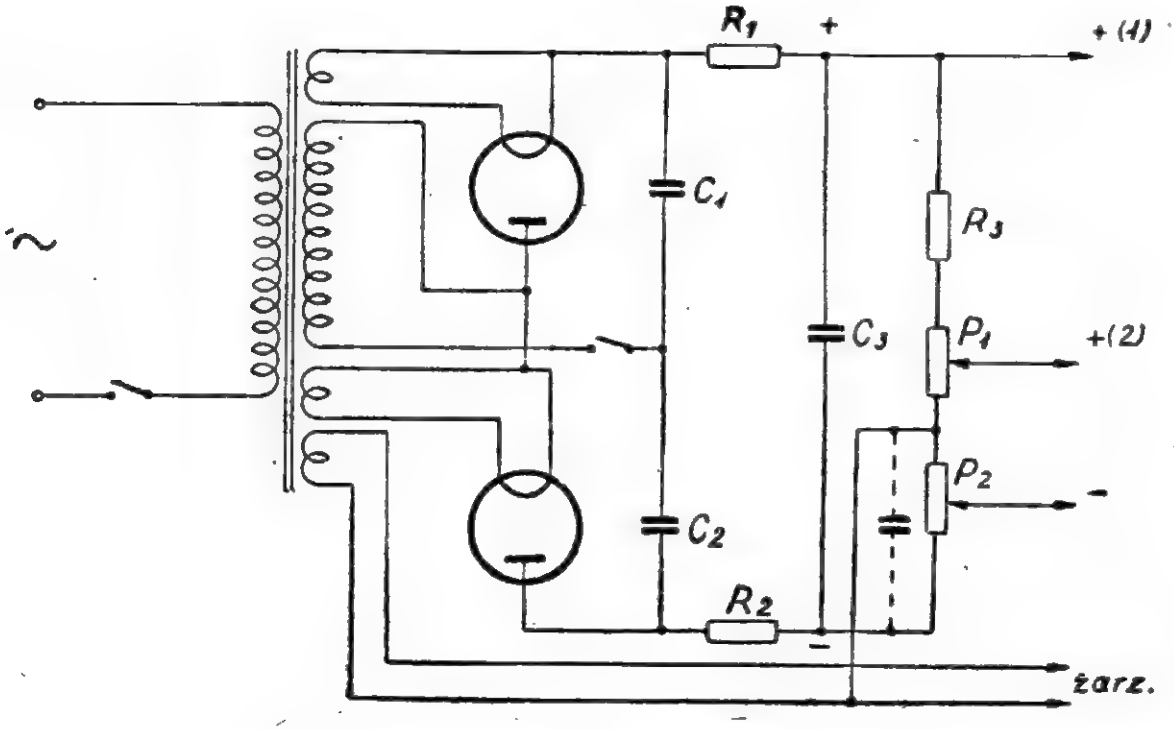
Rys. 32.

Podwajacz napięcia na selenach i z transformatorem. Prostowniki M1 i M2 czynne są dla każdej połówki przyłożonego napięcia. Napięcie wyprostowane i wygładzone na kondensatorach C1 i C2 dodają się i w efekcie otrzymujemy w przybliżeniu napięcie dwukrotnie wyższe. C1 i C2 (4 μF — 1000 V).



Rys. 33.

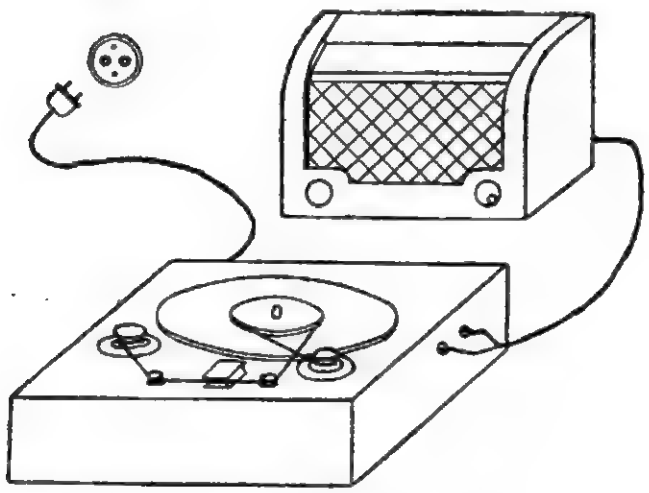
Stosunkowo prosty i bardzo sprawny podwajacz napięcia. Można wykonać na lampie prostowniczej podwójnej, pośrednio żarzonej, np. CY2 (Ja — 100 mA). Elektrody lampy łączymy jak na rysunku. Opór R1 powinien dać możność regulacji napięcia żarzenia lampy, przy pracy z różnych napięć sieci. Podwajanie napięcia otrzymujemy również i przy zasilaniu z sieci prądu stałego.



Rys. 34.

Jest to układ często stosowany w praktyce. Używa się tu zwykłego transformatora od odbiornika lampowego. Uzwojenie anodowe daje napięcie np. 2x320= 640 V. Każda lampa pracuje tu przez pół okresu. Kondensatory C1, C2, C3 (2 μF — 1500 V) i opory R1 i R2 (0,1 MΩ) — spełniają rolę filtru. Układ ten pracuje dobrze przy małym poborze prądu, pobieranym przez układ zasilany. Kondesator C3 pracuje już pod napięciem stałym. Dzielnik napięcia musi być wysokoomowy P1 (50 KΩ), P2 (0,5 MΩ — liniowy). Z dzielnika napięć zasilamy anodę główną i pomocniczą (np. w oscylografie). Jest również możność zasilania napięciami ujemnymi poszczególnych siatek. R3 (1 MΩ — 2 W). C4 (1 μF — 1500 V), transformator np. 2x320 V (do 370 V) — 40 mA, 2x4 V — 1 A, 4 V — 2 A. Podwajacz napięcia jest układem mostkowym i daje w przybliżeniu napięcie podwójne — jego wadą jest zła regulacja przy większym obciążeniu.

Magnetofon amatorski



Rys. 1.

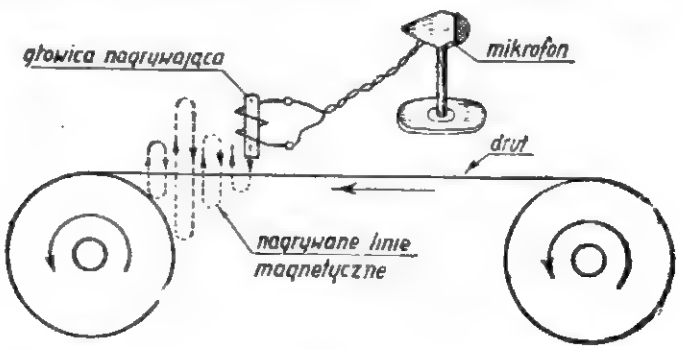
Technika magnetycznego zapisu dźwięku wyparła w ostatnich czasach całkowicie inne stosowane do utrwalenia dźwięków metody, jak nagrywanie na płytach, na filmie itp. W radiofonii prawie wszystkie audycje, które odbieramy są nagrane. Najbardziej rozpowszechnionym aparatem do nagrywania jest magnetofon. Jest to urządzenie do utrwalania dźwięku na taśmach magnetycznych, tj. wstążkach z mas plastycznych pokrytych materiałami magnetycznymi. Do celów bardziej popularnych, tam gdzie nie są stawiane bardzo wysokie wymagania odnośnie jakości utrwalonych dźwięków, używane są drutofony. Nagrywa się w nich na cienkich drutach. Przy niewielkim wysiłku i nakładzie pracy każdy radioamator będzie mógł zbudować sobie aparat do nagrywania na taśmach czy na drucie, wykorzystując do tego elektryczny lub sprężynowy gramofon i swój zwykły sprzęt radioamatorski.

Część I

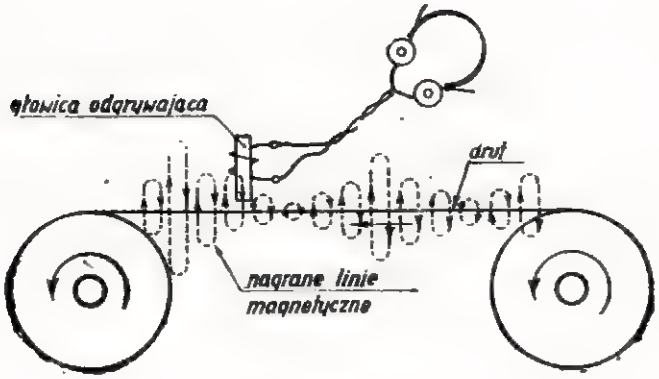
1. Zasada działania.

Magnetyczne nagrywanie dźwięku polega na zjawisku magnesowania. Magnetyczny materiał nośny — drut stalowy lub taśma — przesuwane przed elektromagnesem, przez uzwojenia którego przepływają zmienne prądy elektryczne, odpowiadające mowie lub muzyce, a więc np. prądy, które płyną z mikrofonu. Rys. 2. W takt tych prądów magnesują się kolejno mijające elektromagnes odcinki materiału nośnego. Jeżeli tak namagnesowany drut lub taśmę cofniemy i przesuniemy ponownie przed tym samym elektromagnesem, do którego załączamy teraz słuchawki, to w słuchawkach usłyszymy to samo co uprzednio mówiliśmy do mikrofonu. Wywołane w drucie lub w taśmie przy nagrywaniu strumienie magnetyczne, mijając elektromagnes przenikają jego rdzeń Indukują one prądy, które pobudzają do drgań membranę słuchawek, dzięki czemu słyszymy nagrane uprzednio dźwięki. Rys. 3.

Taka jest prosta sama zasada działania magnetycznego zapisu dźwięku. W rzeczywistości sprawa jest bardziej skomplikowana. Warunkiem wiernego nagrania jest proporcjonalność między natężeniem dźwięku, a wielkością strumienia magnetycznego naniesionego na drucie tzn., że gdy np. dwa razy głośniej mówimy do mikrofonu, strumień magnetyczny wywołany w drucie powinien wzrość dwukrotnie. Okazuje się jednak, że tak nie jest. Materiały magnetyczne takie jak żelazo, stal itp. magnesują się po raz pierwszy wg tzw. krzywej magnesowania. Rys. 4. Zgodnie z tą krzywą słabe prądy płynące przez elektromagnes nie wywołają żadnych strumieni magnetycznych w taśmie a dopiero prądy większe od J_{min} rozpoczną ją magnesować w ten

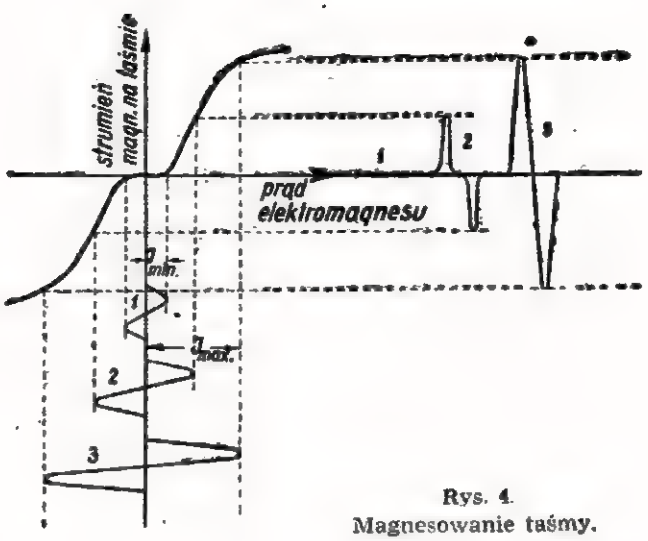


Rys 2.
Nagrywanie.

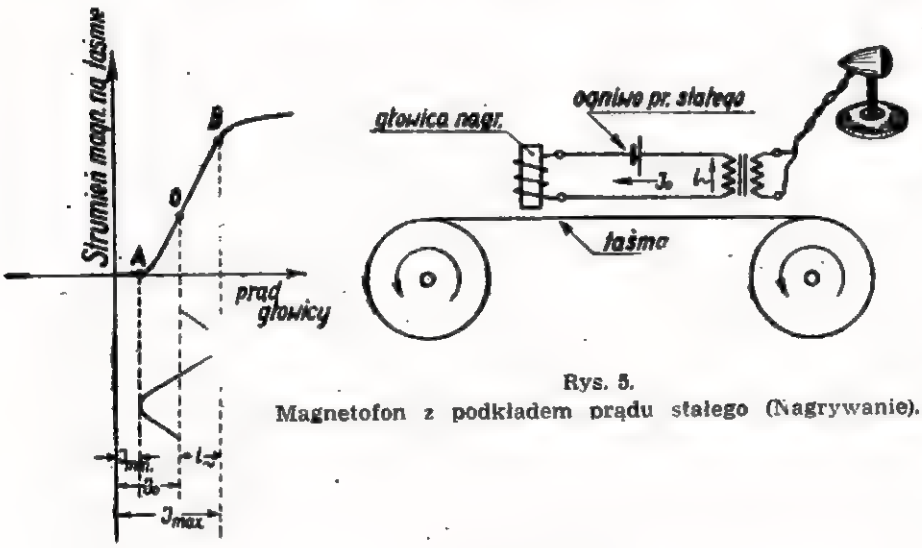


Rys 3.
Odgrywanie.

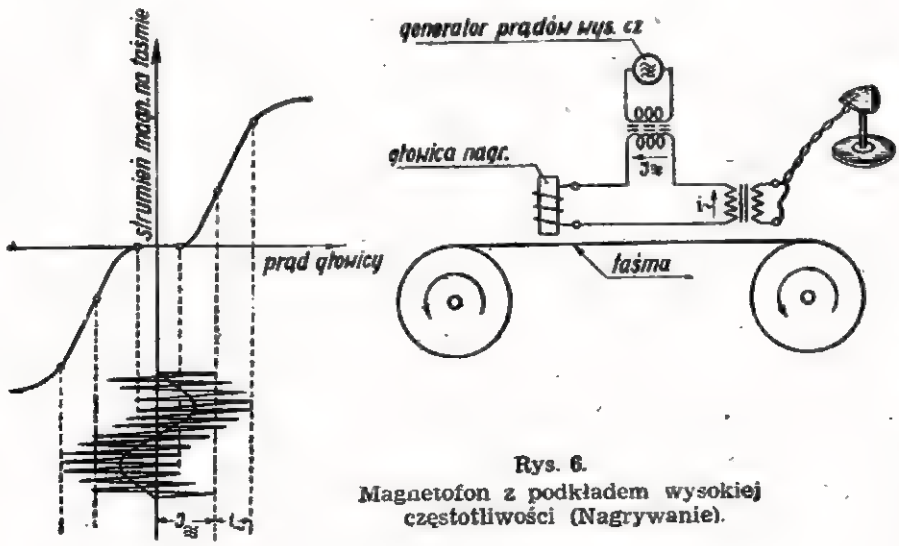
sposób, że dwa razy większy prąd w elektromagnesie wytworzy dwa razy większy strumień itd. Ta proporcjonalność występuje aż do pewnej wielkości prądu J_{max}. Dla prądów większych od J_{max} mimo



Rys. 4.
Magnesowanie taśmy.



Rys. 5.
Magnetofon z podkładem prądu stałego (Nagrywanie).



Rys. 6.
Magnetofon z podkładem wysokiej częstotliwości (Nagrywanie).

że prąd dalej wzrasta, strumień magnetyczny na drucie pozostaje ten sam. A zatem w układzie jak na rys. 2 słabe prądy z mikrofonu nie zostałyby w ogóle nagrane na drucie, prądy większe od J_{min} wytworzyłyby strumienie magnetyczne w materiale nośnym, ale kształt tych strumieni byłby różny od prądów, które je wywołały. Otrzymalibyśmy bardzo zniekształcone dźwięki. Dla otrzymania nieniekształconego utrwalenia dźwięku, strumień magnetyczny naniesiony na drut, musi się zmieniać proporcjonalnie z wielkością prądu w elektromagnesie. Dla wielkości prądów od J_{min} (punkt A) do J_{max} (punkt B) występuje taka właśnie proporcjonalność. Prąd płynący przez elektromagnes musi się więc zmieniać w tych granicach, koło pewnej wartości średniej prądu J_o (punkt O). Na środek prostoliniowego odcinka krzywej magnesowania możemy się dostać w dwojaki sposób.

Pierwszy sposób polega na przepuszczeniu przez elektromagnes stałego prądu o wielkości J_o, na który dopiero zostaje nałożony prąd zmienny, prąd z mikrofonu, o amplitudach zmiennych w granicach od J_{min} do J_{max}. (Rys. 5).

Drugi sposób polega na przepuszczeniu przez elektromagnes prądów wielkiej częstotliwości o wielkości amplitud J_0, na które zostaje nałożony prąd zmienny z mikrofonu (Rys. 6). Sposób ten nazywa się nagrywaniem z podkładem prądu wielkiej częstotliwości. Jest on daleko korzystniejszy od pierwszego sposobu z podkładem prądu stałego, gdyż daje nagranie czystsze, mało zniekształcone i o bardzo małym szumie. Z tych względów konstruowany przez nas magnetofon wykonamy z podkładem wielkiej częstotliwości.

Po omówieniu zasadniczych podstaw działania magnetycznego utrwalania i odgrywania dźwięku przystąpimy w następnym odcinku do omówienia konstrukcji amatorskiego magnetofonu.

B. U.

Na marginesie elektroniki

Elektrokardiografia

Rozwój elektrokardiografii.

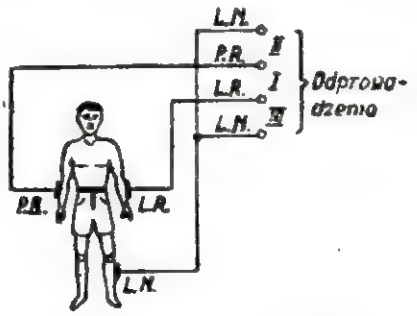
Jeszcze na długo przed wprowadzeniem lampy elektronowej rozpoczęto zdejmowanie elektrokardiogramów (Einthoven — 1903) przy pomocy galwanometrów strunowych. Galwanometr taki składa się przede wszystkim ze struny platynowej, bardzo cienkiej, umieszczonej w polu silnego magnesu. Gdy przez strunę przepływa prąd, doznaje ona skrętu. Na strunie przymocowuje się więc maleńkie lusterko i na to lusterko kieruje się wąski snop światła. Światło odbite od zwierciadełka może być skierowane na matówkę celem obserwacji, bądź też na kliszę fotograficzną dla zanotowania całego przebiegu elektrokardiogramu. Oscylograf strunowy posiada oczywiście wiele wad, ale przyczynił się walnie do prac nad wielu dziedzinami nauki i techniki, a w ulepszonej formie przetrwał do dziś i jest ciągle jeszcze stosowany do elektrokardiografii i innych badań.

Dla zdejmowania napięć mięśniowych, oscylograf strunowy posiada tę wadę, że jako instrument niskoomowy powoduje znaczne obciążenie źródła napięcia i niewątpliwie nie oddaje, na skutek tego, ścisłych obrazów napięcia istniejącego w normalnych warunkach, lecz tylko przybliżone, nieco zniekształcone przez obciążenie. Poza tym galwanometr strunowy wykazuje dość silny rezonans własny na częstotliwości poniżej 50 c/s i stąd jego naturalna skłonność do nadmiernego uwypuklania niektórych częstotliwości.

Z chwilą zastosowania wzmacniaczy, nastała możliwość wiernego odtworzenia napięć wytwarzanych przez mięsień sercowy. Oczywiście, że okres bicia serca jest stosunkowo bardzo długi, wynosi bowiem 0,75 sekundy, jeśli przyjąć puls 80 (na minutę) za normalny. Wzmacniacze akustyczne pracują do częstotliwości 30, 20, a ze znaczną już stratą wzmocnienia do 15 okresów na sekundę. Dla wzmocnienia częstotliwości w dół do co najmniej $^3/_4$ c/s potrzeba zupełnie innych układów i techniki. Co prawda, na szczęście, górna granica częstotliwości, potrzebna dla wiernego odtworzenia przebiegów napięć sercowych, nie jest wysoka i leży gdzieś w okolicy 150 c/s. Obwody sprzęgające stopni wzmocnienia oporowo-pojemnościowego muszą więc tak być zwymiarowane, aby krzywa przekazywania była równomierna pomiędzy 0,1 a 150 c/s. W tym zakresie jednak zawierają się częstotliwości prądu zmiennego sieci 50 c/s oraz jej dwie główne harmoniczne, 100 i 150 c/s. Wynika stąd konieczność doskonałego odekranowania przewodów wejściowych a nawet umieszczenia całej instalacji w pomieszczeniu ekranowanym, zabezpieczonym od wpływów pola sieci prądu zmiennego.

W diagnostyce lekarskiej elektrokardiogram (EKG) odgrywa ważną rolę. Dziś już nie jest do pomyślenia badanie narządów krążenia bez zdjęcia i rozpatrzenia krzywej serca. Krzywa działania serca daje lekarzowi poważną wskazówkę stanu i pracy tego najważniejszego organu organizmu i pozwala zarówno wyznaczyć sposoby leczenia jak i śledzić jego postępy. Ponieważ elektronika przyczyniła się do rozwoju i rozpowszechnienia elektrokardiografii, omówimy poniżej najważniejsze jej zasady i sposoby uzyskiwania elektrokardiogramów.

Każdy mięsień wytwarza przy skurczu pewne napięcie elektryczne oraz prąd. Oczywiście dotyczy to również i najważniejszego mięśnia organizmu — mięśnia sercowego. Powstałe przy jego pracy napięcia można mierzyć nie tylko w miejscu powstawania tj. przy sercu, ale również i w odległych miejscach, np. w kończynach. Różnice napięć są co prawda niewielkie i rząd ich wielkości wynosi zaledwie około 1 miliwolta, ale dzięki specjalnym metodom, dawniej bezpośrednim dziś przeważnie elektronowym, dają się one zmierzyć i ich przebieg sfotografować.



Rys. 1.
Odprowadzenia podstawowe.

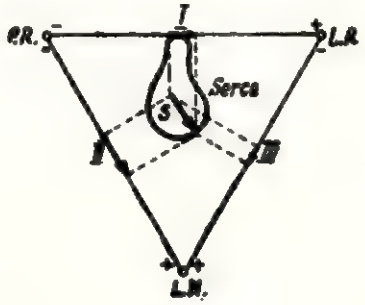
Rozmaite i długotrwałe badania doprowadziły do ustalenia trzech podstawowych odprowadzeń (rys. 1):

I. od lewego do prawego ramienia.

II. od lewego podudzia do prawego ramienia,

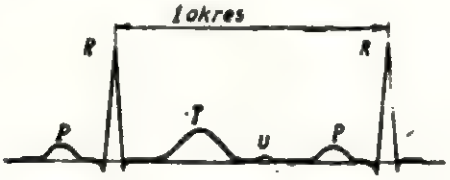
III. od lewego podudzia do lewego ramienia.

Mięsień sercowy wytwarza oczywiście jedno tylko napięcie. Jest to napięcie kierunkowe, przy czym kierunek jego biegnie z góry od prawa, w dół i w lewo. Trzy napięcia I—II—III są więc w rzeczywistości rzutami wektora napięcia na trzy boki trójkąta (rys. 2).



Rys. 2.

Przy wierzchołkach tego trójkąta podaliśmy miejsca skąd wzięte są odprowadzenia (pr. r. — l. r. — l. r.) oraz znaki uzyskiwanych napięć. Ponieważ kierunek, w którym leży odprowadzenie II jest stosunkowo najbardziej zbliżony do kierunku wektora napięcia serca S, rzut na ten bok trójkąta jest największy. Jeśli elektrokardiogram wykaże inny stosunek wielkości napięć, np. I większa od II, może to być dowodem lub choćby podejrzeniem, że położenie serca jest nie prawidłowe.



Rys. 3.

Rozpatrzmy teraz pokrótce przebieg napięcia normalnego elektrokardiogramu (rys. 3). Charakterystyczne wierzchołki krzywej serca oznaczone są literami P — U. Pierwszy wierzchołek P odpowiada działaniu przedsionka sercowego i trwa około 0,18 sekundy. Akcji komory sercowej odpowiadają dwa wierzchołki R i T, pierwszy R daje przy tym obraz rozszerzenia jej (0,08 sek.), drugi T — jej skurczu. Wielkości napięć tych wierzchołków wynoszą odpowiednio: P 0,1 — 0,25 mV, R 0,5 — 1,6 mV i T 0,2 — 0,5 mV.

Takimi więc to napięciami rozporządzamy do wysterowania wzmacniacza i otrzymania obrazu na ekranie oscylografu katodowego. Są to napięcia niewielkie, rzędu wielkości napięć otrzymywanych z mikrofonów radiofonicznych wysokiej jakości. Przy mikrofonach stosujemy jednak transformatory wejściowe, podwyższające, co tutaj jest niemożliwe ze względu na niezmiernie niski zakres częstotliwości, wysoką oporność źródła napięć oraz konieczność zachowania jak najdokładniej kształtu krzywej. Wzmacniacz musi zaś dać na wyjściu napięcie zdolne do wysterowania oscylografu katodowego lub przyrządu samopiszącego, tak aby amplituda wierzchołka R wynosiła co najmniej 2 centymetry. „Odczytywanie" tak otrzymywanych elektrokardiogramów i wnioskowanie o stanie serca (diagnoza) jest swoistą sztuką i wymaga długotrwałego doświadczenia.

Dla zdejmowania napięć sterujących używa się specjalnych elektrod ze srebra lub stali nierdzewnej, przykładanych do ciała za pośrednictwem bandaży zwilżonych roztworem soli kuchennej. Pacjent musi znajdować się podczas prób w pozycji leżącej i zupełnie odprężonej, tak aby nie wykonywał żadnych ruchów ani skurczów, napięcia których nakładałyby się na napięcia sercowe i mąciły ich obraz. Nawet np. zziębnięcie pacjenta wpływa zakłócająco, ze względu na drżenie mięśni.

Elektrokardiogramy powszechnie obecnie stosowane, używają jako wskaźnika oscyloskopu katodowego, na którym możliwa jest obserwacja elektrokardiogramów zarówno naoczna jak i zdejmowanie ich przy pomocy aparatu fotograficznego.

Inny rodzaj tych urządzeń stosują przyrządy samopiszące np. piórkiem na papierze, lub lepiej rozpaloną igłą platynową na papierze pokrytym warstwą wosku, często zabarwioną dla wyrazistości. Ten ostatni rodzaj jest lubiany przez praktyków, daje bowiem obraz natychmiastowo, bez potrzeby wywoływania i związanej z tym straty czasu i kłopotów.

FACHOWE PORADY

z dziedziny radia, schematy do budowy radioodbiorników od najprostszych do wieloobwodowych, również wszystkich fabryk europejskich, strojenie i naprawa radia, dorabianie krótkich fal, naprawa adapterów, słuchawek, głośników, przewijanie transformatorów, motorków do adapterów, reperacja mikrofonów, badanie lamp, dostawa gotowych cewek, przełączników, transformatorów, wkładek krystalicznych do adapterów i wszelkie prace wchodzące w zakres radia załatwia

najstarsza firma radiowa

„ELEKTROLA"

Inż. Jerzy Krzyżanowski

Łódź, Piotrkowska 79

rok założenia 1928

Załączyć znaczek na odpowiedź

Z KRAJU i ZAGRANICY

GÓRNY ŚLĄSK WYKONAŁ ROCZNY PLAN RADIOFONIZACJI KRAJU

22 lipca — w dniu Święta Odrodzenia Polski — Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju w Katowicach oraz Dyrekcja P.P. „Radiofonizacja Kraju" w Gliwicach złożyły meldunek o wykonaniu rocznego planu na dwóch odcinkach ich działalności.

Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju do dnia 30 czerwca br. wykonał roczny plan rozdziału aparatów radiowych dla świetlic, przedszkoli, zakładów pracy itp. w 103,5%, zaś do dnia 20 czerwca w 109%.

Pracownicy radiofonii przewodowej radiofonizując Spółdzielnie Produkcyjne na terenie województwa katowickiego do dnia 20 lipca br. wykonali w 110% roczny plan zaopatrzenia wsi spółdzielczych w urządzenia odbiorcze.

RO"GŁOŚNIE LOKALNE W FABRYKACH WŁÓKIENNICZYCH

W fabrykach włókienniczych na terenie całego kraju uruchomiono dotychczas 17 radiowęzłów, które posiadają własne studia radiowe. Wiele zespołów osiągnęło dobre wyniki w redagowaniu programu i sposobie wykonania audycji nadawanych przez radiowęzły. Do przodujących należy między innymi radiowęzeł przy Zakładach im. Feliksa Dzierżyńskiego w Łodzi, który obsługuje również sąsiadujące Zakłady im. Róży Luksemburg.

Przez radiowęzły ogłaszane są artykuły z gazetek ściennych, komunikaty o osiągnięciach produkcyjnych zakładu, koncerty życzeń dla przodowników pracy i satyry na niedociągnięcia w pracy. Ponadto przed mikrofonem fabrycznej stacji radiowej występują zespoły świetlicowe. Audycje nadawane są kilka razy w ciągu dnia.

NAGRODY PAŃSTWOWE ZA 1951 ROK ZA OSIĄGNIĘCIA RADIOTECHNICZNE

W dniu Święta Odrodzenia Polski — 22 lipca br. Prezydium Rządu R. P. przyznało nagrody państwowe za osiągnięcia w dziedzinie nauki, postępu technicznego i sztuki — za rok 1951. W dziale nauki — za prace naukowe na polu radiotechniki otrzymał nagrodę I stopnia prof. dr inż. Janusz Groszkowski. W dziale postępu technicznego nagrodę II stopnia uzyskał inż. Eugeniusz Brochsztajn — za opracowanie projektu nowoczesnej fabryki aparatów radiowych. W tym samym dziale nagrodę III stopnia otrzymał inż. Paweł Kaniut za opracowanie metody i uruchomienie produkcji kryształów piezoelektrycznych dla potrzeb górnictwa i radiofonii.

BICIE SERCA NA TAŚMIE MAGNETOFONOWEJ

W Związku Radzieckim lekarze stosują nowy skuteczny sposób badania chorych na serce. W miejscowościach, gdzie brak specjalistów chorób sercowych odgłosy pracy mięśnia sercowego utrwala się na taśmie magnetofonowej i wysyła się do odpowiedniego ośrodka.

Tam specjaliści chorób sercowych „wysłuchują" zespołowo i wydają diagnozę. Po kilku dniach, a w wyjątkowych wypadkach po upływie godziny — wysyłający taśmę lekarz otrzymuje telegram z diagnozą choroby.

Przyrząd do badania serca jest ciekawym połączeniem aparatu rentgenowskiego z aparatem magnesowego notowania dźwięków. Mikrofon chwyta dźwięki, które powstają przy pracy serca, a przyrządy elektroakustyczne zapisują je na taśmie.

ODGŁOSY WNĘTRZA ZIEMI

Przy robotach górniczych wielkie niebezpieczeństwa grożą robotnikom, pracującym pod ziemią ze strony ruchów ziemi, które powodują zawalenie się pokładów — tzw. zwały.

Przewidzieć wcześniej możliwość zwału i tym samym zabezpieczyć pracę pod ziemią — takie zadanie postawili sobie pracownicy Naukowo-Badawczego Instytutu Górniczego w Krzywym Rogu na Ukrainie. Opierając się na badaniach radzieckiego elektroakustyka profesora S. Sokołowa, inżynierowie P. Bogdanow, A. Wołodin, W. Zapolski i I. Ryfkin opracowali metodę i skonstruowali aparaturę, pozwalającą „podsłuchiwać" odgłosy, płynące z wnętrza ziemi.

Przenośny przyrząd do badania dźwięków jest bardzo mały, ale przy jego pomocy dźwięki, łowione we wnętrzu ziemi są wzmacniane setki tysięcy razy i odtwarzane przez membranę, jako głośny, dający się wyraźnie słyszeć szum. Z ilości dźwięków na minutę można określić stopień zniszczenia pokładów a więc i przewidzieć terminy grożących zwałów.

Jednocześnie przenośną aparaturą, określającą ilość dźwięków, w kopalniach Zagłębia Krzywego Rogu były zastosowane potężne stacyjne przyrządy do określenia ilości dźwięków. Praca przedstawicieli Naukowo-Badawczego Instytutu Górniczego została wysoko oceniona przez inżynierów, majstrów górniczych, górników. W najbliższym czasie rozpocznie się masowa produkcja nowej aparatury, służącej do ochrony pracy górników radzieckich i pozwalającej na stosowanie współczesnych wysokowydajnych metod robót górniczych.

Nowe wydawnictwo

Inż. Paweł Mosiewicz: Zasilanie urządzeń telekomunikacji przewodowej. Część I i II. Str. 227 i 251. Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

Zasilanie energią elektryczną w różnej postaci urządzeń telekomunikacyjnych stanowi poważne i nieco odrębne a zarazem bardzo obszerne zagadnienie.

Rozdział I książki omawia źródła prądu stałego: ogniwa, akumulatory, maszyny elektryczne oraz prostowniki. Wszystkie te rodzaje źródeł są stosowane w telekomunikacji i są pomiędzy sobą współzależne, jak np. maszyny współpracujące z akumulatorami oraz prostowniki do ich ładowania.

W rozdziale II omówione są regulacja i stabilizacja napięcia oraz prądu. Dla prawidłowej pracy, większość urządzeń telekomunikacyjnych wymaga napięć o bardzo niewielkich wahaniach, konieczne więc są urządzenia do ich regulacji oraz stabilizacji. Służą do tego rozmaite rodzaje regulatorów, obecnie zaś coraz większe zastosowanie mają stabilizatory magnetyczne, prostowniki o stałym napięciu lub prądzie itp.

W dalszych rozdziałach III, IV, V i VI rozpracowane są szczegółowo systemy zasilania central telefonicznych oraz stacji wzmacniakowych i telegraficznych.

Radiotechników zainteresuje szczególnie rozdział VII, gdzie opracowano zasilanie urządzeń lampowych, a w szczególności katod, siatek i anod, w instalacjach różnej mocy.

Rozdział VIII omawia wreszcie źródła rezerwowe zasilania (samowystarczalne), zaś IX budowę własnych siłowni dla urządzeń telekomunikacyjnych.

Książka przeznaczona jest dla studentów szkół inżynierskich i politechnik jak również i dla techników i inżynierów pracujących w tej dziedzinie.

wiadomości S.K.R.K.

Rozpoczynający się nowy rok szkolny jest również początkiem nowego etapu pracy szkolnych i młodzieżowych szkół radioamatorskich SKRK.

W wielu szkołach powstaną nowe koła, a do kół istniejących zgłoszą się nowe zastępy kandydatów, pragnących zapoznać się z dziedziną radiotechniki.

Te ostatnie koła organizując naukę będą musiały podzielić swoich członków na grupy i oddzielnie zorganizować wykłady i ćwiczenia praktyczne dla zaawansowanych w nauce i oddzielnie dla członków nowoprzyjętych, którzy rozpoczną naukę radiotechniki od podstaw.

Wielu kołom szkolnym, które w ubiegłym roku szkolnym intensywnie pracowały przybędzie nowy zastęp instruktorów. Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju zorganizował bowiem w okresie wakacji 3 kursy dla najbardziej aktywnych i zaawansowanych w nauce radiotechniki członków szkolnych kół. Kilkutygodniowe te kursy w Gdańsku i Wrocławiu ukończyło ponad 90 osób.

Po roku pracy w kołach radioamatorskich młodzież buduje już własnymi siłami radioodbiorniki, wzmacniacze i przyrządy radiowe. Chcąc młodzieży tej ułatwić zaopatrywanie się w konieczne materiały do pracy, lampy i części radiowe — Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju uruchamia przy Zarządzie Okręgowym w Poznaniu, ul. Czerwonej Armii 49 — Ośrodek Zaopatrzenia Kół SKRK w materiały do pracy.

Zadaniem tego ośrodka będzie dostarczanie kołom tych części radiowych, których na miejscu nie będą one mogły nabyć, udzielanie kołom bezpłatnie porad fachowych, jak również sporządzenia we własnych warsztatach części radiowych, których koło radioamatorskie z braku odpowiednich przyrządów lub narzędzi nie będzie mogło w swoim warsztacie wykonać.

Ośrodek ten będzie zatem dla wszystkich kół radioamatorskich w kraju centralnym biurem informacyjnym, porad technicznych i zleceń w zakresie dostarczania części i materiałów technicznych do nauki i pracy.

Części dostarczane będą przesyłką pocztową. Koszt dostarczanych materiałów liczony będzie według cennika Centrali Handlowej Przemysłu Elektrotechnicznego. Do tej ceny doliczony zostanie jedynie koszt własny opakowania i przesyłki. Adres ośrodka, do którego można kierować zapytania i zamówienia brzmi: Zarząd Okręgowy SKRK. Poznań, ul. Czerwonej Armii 49.

Zarząd Główny SKRK wydaje bezpłatny miesięczny „Biuletyn Informacyjny dla Kół Radioamatorskich SKRK". Koła, które biuletynu tego nie otrzymują, względnie nowopowstałe, a nie zarejestrowane jeszcze w Zarządzie Okręgowym SKRK — winny zgłosić w Zarz. Okręgowym SKRK swego województwa z żądaniem przesyłania biuletynów.

Nagrody za najlepsze książki techniczne 1950

W dniu 20 lipca br. odbyła się w gmachu Państwowych Wydawnictw Technicznych uroczystość wręczenia nagród PWT za najlepsze dzieła oryginalne i najlepsze tłumaczenia dzieł obcych na język polski wydane przez PWT w 1950 r.

Nagrody przyznane przez Radę Programową PWT, składającą się z przedstawicieli ministerstw gospodarczych i NOT są następujące:

Za najlepsze dzieła oryginalne:

NAGRODA I — w wysokości złotych 4.000.—
mgr inż. Kazimierz Ochęduszko za pracę „Koła zębate" — tom II.

NAGRODA II — w wysokości złotych 3.000.—
prof. mgr inż. Włodzimierz Mermon za pracę „Zasady konstrukcji przyrządów, uchwytów i sprawdzianów specjalnych" — tom I.

NAGRODA II — w wysokości złotych 3.000.—
prof. dr inż. Józef Szczęsny-Turski oraz
mgr inż. Czesław Demel,
mgr inż. Jan Gierlach,
prof. mgr inż. Józef Majzner,
mgr inż. Bolesław Tarchalski — za pracę „Czerń anilinowa".

NAGRODA III — w wysokości złotych 2.500.—
prof. mgr inż. Eugeniusz Pijanowski i
mgr inż. Zygmunt Wasilewski za pracę „Zarys technologii winiarstwa".

Za najlepsze tłumaczenia dwie pierwsze równorzędne nagrody w wysokości po złotych 2.500.—

— prof. dr inż. Witold Nowicki za tłumaczenie pracy radzieckiej prof. Dobrowolskiego „Systemy telefonii dalekosiężnej",
— mgr inż. Witold Kamler za tłumaczenie pracy niemieckiej prof. Rietschla „Podręcznik ogrzewania i wietrzenia" — cz. II.

Jako kryterium miarodajne do oceny były przede wszystkim brane pod uwagę następujące cechy książki i jej opracowania:

1. *Poprawność opracowania tematu*, tj. prawidłowość i celowość dyspozycji układu, jasność i precyzja ujęcia tematu, pełność wyczerpania danego tematu, uwzględnienie obowiązujących norm technicznych i przepisów, uwzględnienie najnowszych osiągnięć postępu techniki, równomierność omówienia poszczególnych zagadnień itp.
2. *Oryginalność ujęcia i opracowania tematu.*
3. *Trudność tematu.*
4. *Poprawność słownictwa technicznego*, tj. właściwe i bezbłędne stosowanie obowiązującego słownictwa technicznego, jak również symboliki i znakownictwa technicznego.
5. *Poprawność językowa.*
6. *Celowość, trafność i poprawność zilustrowania treści rysunkami, wykresami, fotografiami*, tj. właściwa, zależnie od treści i przeznaczenia książki, ilość materiału ilustracyjnego, właściwa jego treść, budowa i układ.
7. *wkład pracy.*
8. *Jakość przygotowania maszynopisu i materiału ilustracyjnego*, tj. kompletność, bezbłędność, niezmienność dostarczonego maszynopisu i ilustracji.

Dla tłumaczeń były brane pod uwagę:

1. *Trudność tematu.*
2. *Poprawność językowa.*
3. *Poprawność słownictwa technicznego.*
4. *Jakość przygotowania maszynopisu i materiału ilustracyjnego.*
5. *Dostosowanie do warunków polskich.*

U naszych PRZYJACIÓŁ

ZSRR Radioamatorstwo w Związku Radzieckim stało się masowym ruchem i w szerokim rozmachu owiadnęło nie tylko młodzież obojga płci, ale i ludzi starszych. W fabrykach, w przedsiębiorstwach, w zakładach średnich i wyższych zorganizowane zostały kółka radiowe, w których tysiące obywateli zaznajamiają się z radiotechniką i wstępują w szeregi radioamatorów. Rząd i partia przykładają ogromną wagę do ruchu radioamatorstwa, który przygotowując kadry przyszłych specjalistów dla gospodarki narodowej i armii spełnia niemałą rolę w rozwoju radiotechniki. Doceniając tę rolę, za pośrednictwem Dosarm („Dobrowolnoje obszczestwo sodiejstwia armii" — odpowiednik naszego LPŻ) — zorganizowano szeroką sieć radioklubów zaopatrzonych w narzędzia, instrumenty pomiarowe, biblioteki a kierowanych doświadczonymi instruktorami, będących na usługach radioamatorów. Przed klubami stoją następujące zadania, mające znaczenie nie tylko kulturalno-wychowawcze, ale i polityczne.

Obok szkolenia radioamatorów należą tu: popularyzacja radzieckich uczonych pionierów radiotechniki, oraz osiągnięć sowieckiej nauki, propaganda wiedzy technicznej wśród mas pracujących, pomoc w radiofonizacji kraju a także pomoc najmniejszym organizacjom, to jest kółkom radioamatorów.

Prace klubów radiowych są organizowane i koordynowane przez wybieralną na ogólnych zebraniach radę klubu. Członkowie rady biorą aktywny udział i są odpowiedzialni za prace sekcji, na które dzieli się klub. Wśród istniejących sekcji można wymienić sekcję telewizji, fal krótkich, konstruktorskich fal ultrakrótkich itd.

Za działalność radioklubów odpowiadają terenowe komitety Dosarma, którymi kieruje Centralny Komitet Dosarma.

Prace konstruktorskie członków radioklubów demonstrowane są na dorocznych terenowych wystawach, z których najlepsze eksponaty wysyłane są następnie na wszechzwiązkową wystawę w Moskwie.

W popularyzacji radiotechniki dużą rolę spełniają wydawnictwa „Masowej radiobiblioteki". W latach od 1947 do 1949 wydano 55 broszur nakładem 2.738.000 sztuk. W roku 1950 radioamatorzy otrzymali dalsze 42 książki w ilości 1.300.000 egzemplarzy a w r. 1951 przewiduje się wydanie 50 broszur o nakładzie 1.5 miliona. Niskie ceny broszur od 50 kop. do 2 rubli umożliwiają szerokie rozpowszechnienie wydawnictw.

● Rozgłośnia Moskiewska podała, że w Związku Radzieckim prowadzone są próby nad budową odbiornika telewizyjnego, który posiadać będzie ekran, dający obrazy o trzech wymiarach. Pracami doświadczalnymi kieruje prof. Szmakow, który uzyskał już w tej dziedzinie dobre wyniki. Doświadczenia radzieckie mają doniosłe znaczenie teoretyczne i praktyczne.

● W Charkowskim Domu Przemysłu Państwowego w Ukraińskiej Republice Radzieckiej zorganizowany został w ubiegłym roku pierwszy w ZSRR amatorski ośrodek telewizyjny przy obwodowym klubie radiowym Ochotniczego Towarzystwa Współpracy z Wojskiem. Obecnie ośrodek ten posiada własne studia, rozgłośnię oraz radiostację i 3 razy w tygodniu nadaje swoje widowiska. Radioamatorzy pod kierownictwem inż. W. Woczenki, inż. W. Izajenki, doc. I. Turgieniewa oraz nauczyciela W. Riazancewa skonstruowali urządzenia telewizyjne i pracują nad dalszym udoskonaleniem swego dzieła.

Za przykładem Charkowskiego Klubu Radiowego i inne kluby rozszerzają zakres prac radiotechnicznych na telewizję.

NRD Na Międzynarodowych Targach Lipskich przemysł Niemieckiej Republiki Demokratycznej wystawił szereg eksponatów, z których można się zorientować o wielkim rozwoju tej gałęzi produkcji. Największa pod względem liczby była wystawa odbiorników, można było bowiem doliczyć się aż 50 nowych, modeli. Skala przedstawionych aparatów obejmowała układy od najprostszych, a mianowicie jednobwodowego odbiornika na nowej lampie UEL51 (tetroda wzmacniająca, tetroda głośnikowa) strojonego przesuwanym rdzeniem z żelaza proszkowanego, pomyślanego jako popularny ze względu na niską cenę 96 marek, aż do wielkich superheterodyn zaopatrzonych we wszystkie możliwe ulepszenia, z falami ultrakrótkimi z modulacją częstotliwości i nastawieniem licznych radiostacji przy pomocy klawiszów.

Obok rozszerzonej serii lamp stalowych oraz już uprzednio produkowanych lamp oktalowych typów stosowanych w Związku Radzieckim, wystawiono nową serię lamp p. n. Gnom o numeracji 171. Są to lampy cało-szklane, o wymiarach nieco mniejszych od serii 21. Talerzyk szklany z nóżkami kontaktowymi jest do bańki szklanej przylepiony a nie spawany na gorąco, dzięki czemu wewnątrz elementy nie są narażone na uszkodzenie podczas produkcji.

Bardzo szeroko pokazany był dział aparatury pomiarowej oraz elementów składowych, spośród których wymienimy nowy materiał magnetyczny dla w. cz, zw. Manifer, o dużej przenikliwości, dzięki czemu nadaje się do strojenia odbiorników, jak to już wyżej omówiliśmy przy odbiorniku jednobowodowym. Obecnie ma być ten uproszczony rodzaj strojenia wysuwanymi rdzeniami stosowany do popularnego odbiornika superheterodynowego..

Z innych materiałów wymienimy nowy materiał ceramiczny zw. Epilan, o stałej dielektycznej rzędu 7000 (!), dzięki któremu można wykonać kondensatory ceramiczne o wielkiej pojemności przy małych wymiarach. Wymienić tu jeszcze należy opory typu HL stanowiące ulepszone Urdox'y i stosowane w odbiornikach uniwersalnych do zabezpieczenia włókien lamp i żaróweczek przy włączaniu do sieci.

Stosuje się dwa rodzaje oporników HL: większy typ łączy się szeregowo z łańcuchem włókien żarzenia lamp i żaróweczek, mniejszy zaś typ równolegle do każdej żaróweczki. Pierwszy zabezpiecza więc od pierwszego silnego impulsu załączenie prądu na zimne włókna, stanowi bowiem na zimno wysoką oporność, zmniejszającą się w miarę nagrzania. Drugi rodzaj zastępuje żaróweczkę, gdy ona się przepali, nie dopuszczając w ten sposób do unieruchomienia odbiornika. Zabocznikowanie zaś czynnej żaróweczki przez zimny HL jest znikome.

Nowoczesne magnetofony były reprezentowane przez kilka typów. Ukazała się też nowa taśma: papierowa w miejsce droższej celofanowej. Zmniejszono poważnie szybkość biegu taśmy, mianowicie do 19 cm/sek zamiast 76 cm/sek, dzięki czemu jedna rolka wystarcza na 45 minut, a przy dwukrotnym wykorzystaniu taśmy (po obu brzegach) — na 1 i ½ godziny. Demonstrowano również magnetofony połączone z radiogramofonami do użytku domowego, dla odgrywania jak i własnego nagrywania, np. ciekawszych programów radiofonicznych lub własnych audycji z mikrofonu.

Demonstrowano również radiową aparaturę skrętową: automatyczne nadajniki i odbiorniki dla nadawania i odbioru sygnałów SOS, radiogoniometry, radiotelegrafy maszynowe itp.

Poważny wysiłek NRD włożony w odbudowę i rozwój przemysłu radiowego stanowi duży wkład w niezależność gospodarczą Obozu Pokoju.

Poczta RADIOAMATORA

NA ZAPYTANIA:

Jak poprawić odbiór na zakresie długofalowym?

Istnieją dwie główne przyczyny niedostatecznie silnego odbioru na zakresie długofalowym. Pierwszą z nich jest złe nastrojenie długofalowego obwodu wejściowego, a w odbiornikach ze wzmocnieniem pośrednim (superach) także odpowiedniego obwodu oscylatora. Druga przyczyna znajduje się poza odbiornikiem, jest nią antena odbiorcza, która dla odbioru fal długich winna być też dostatecznie długa.

W pierwszym przypadku tj., gdy zachodzi konieczność strojenia odbiornika, najlepiej posługiwać się oscylatorem wielkiej częstotliwości, dającym możność bezbłędnego nastrojenia obwodów na maksimum siły odbioru. W pewnych warunkach zwłaszcza, jeśli chodzi o aparaty jednoobwodowe, wystarczy strojenie na słuch według marki skali. Nie jest przy tym wykluczona konieczność zmiany ilości zwojów cewki długofalowej w celu uzyskania szczytu krzywej rezonansu obwodu strojonego.

Jeśli chodzi o drugą przyczynę złego odbioru na zakresie długofalowym to zachodzi ona przede wszystkim wtedy, gdy używana jest tzw. antena sztuczna albo zastępcza w postaci rozciągniętej spirali lub torby papierowej z anteną wewnątrz niej i wtyczkami na zewnątrz.

Dla uzyskania jak najkorzystniejszych warunków odbioru długość anteny odbiorczej powinna być dla każdego zakresu fal inna. Dla zakresu krótkofalowego wystarczy np. kilkumetrowy kawałek izolowanego przewodnika włączony do gniazda antenowego aparatu; dla zakresu średniofalowego najkorzystniejsza byłaby antena o długości ok. 40 metrów, wreszcie dla zakresu długofalowego antena odbiorcza winna być jeszcze dłuższa. Rzecz jasna, iż stosowanie do jednego radioodbiornika kilku anten byłoby bardzo kłopotliwe i niepraktyczne, dlatego też instalacja zwykłego punktu odbiorczego składa się zwykle z jednej tylko anteny o określonej i stałej długości.

Aby jednak uzyskać na zakresie średnio i krótkofalowym możliwie silny odbiór, doprowadzenie anteny włącza się do odbiornika za pośrednictwem kondensatora stałego lub zmiennego, który teoretycznie daje możność skracania zbyt długiej dla tych zakresów anteny. W niektórych odbiornikach kondensatory takie o pojemności 30—300 pF. przewidziane są z góry i podłączone do kilku gniazd antenowych A_1, A_2, A_3 itd.

Sposób ten nie obejmuje jednak wszystkich zakresów, jakie zwykle mają odbiorniki.

W odniesieniu do zakresu długofalowego, gdy chodzi o stworzenie takich warunków pracy odbiornika, jak z wystarczająco długą anteną, trzeba uciec się do innego sposobu. Przede wszystkim należy ominąć wyżej wspomniany kondensator, który w tym przypadku nie tylko nie poprawi, lecz przeciwnie pogorszy warunki odbioru. Odbiór na zakresie długofalowym z niedostatecznie długą anteną pozostawia zwykle wiele do życzenia w porównaniu z odbiorem na zakresie średniofalowym. Dlatego w celu polepszenia odbioru włącza się pomiędzy doprowadzenie anteny i odbiornik zwykłą cewkę powietrzną lub z rdzeniem np. z jakiegoś zdemontowanego odbiornika mającą od 100 do 200 zwojów.

Przyłączanie i odłączanie takiej cewki, dokonywane na zewnątrz odbiornika, jakkolwiek należy do czynności bardzo prostych, byłoby jednak przy każdym przechodzeniu na zakres długofalowy lub z długofalowego na inny dość kłopotliwe. Z tego powodu dobrze jest obok innych gniazd antenowych przewidzieć jedno specjalne dla zakresu długofalowego, do którego cewka przyłączona będzie wewnątrz odbiornika na stałe. W ten sposób osiągnięcie maksimum siły odbioru każdej radiostacji będzie możliwe przez włączenie posiadanej anteny do właściwego gniazda antenowego aparatu.

Podobne zadanie, jak dodatkowe kondensatory i cewki w obwodzie antenowym, mogą spełniać także wszelkiego rodzaju eliminatory, złożone z indukcyjności (cewka) i pojemności (kondensator), które dla każdego zakresu mają inne wartości.

Są to jednakże obwody, wnoszące ze swej strony pewne dodatkowe tłumienie i z tego względu jako całość wymagają umiejętnego stosowania, natomiast poszczególne ich elementy można wykorzystać tak, jak to zostało wyżej opisane.

●

Ob. Jabłoński Leon — Nowa Sól, Kopernika 14. Schemat odbiornika z lampami UCH11, UBF11, UCL11 i UY11 tj. takimi jakie posiada aparat Mende GW195 znajdzie ob. w nr. 9 mies. „Radio" z r. ub. Schematu z lampami UBF11,UCL11, i UY11 nie posiadamy. Dane katalogowe lamp europejskich oraz układy ich cokołów podane były w nr 7, 8 i 9 mies „Radio" z 50 r.

Ob. Biskup Wincenty — Sosnowiec, Żymierskiego 10. Przystawka krótkofalowa z nr. 40 tygodnika „Radio i Świat" z 48 r. może być zastosowana do odbiornika DKE z lampami VC11 i VY2. Wbudowanie dodatkowego stopnia wzmocnienia małej częstotliwości jest wskazane, jeśli chodzi o uzyskanie silniejszego niż dotychczas odbioru. Stopień ten może być zasilany z tego samego układu, który zasila odbiornik, nie ma więc konieczności stosowania kondensatorów elektrolitycznych. Sprawa terminowego ukazywania się miesięcznika zostanie w najbliższym czasie uregulowana.

Ob. Bednarz Józef p-ta Sulików pow. Lubań, wieś Radzimów 45. Do badania uszkodzonych radioodbiorników można przystąpić dopiero po zapoznaniu się z zasadami ich działania. Biblioteka wiedzy technicznej wydała „Zasady radiotechniki" w opracowaniu inż. Zacharewicza, które polecamy jako dobrą lekturę przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań praktycznych.

Guliński Marian — Szczecin, Mosiężna 32. Wzmacniacz małej częstotliwości na prąd stały 220 woltów może ob. wykonać wg schematu i opisu wzmacniacza sieciowego z nr. 7 „Radioamatora" z r. ub. w którym zostaną użyte lampy serii C, U lub V, żarzone szeregowo zamiast jak na schemacie równolegle. Transformator sieciowy i lampa prostownicza będą oczywiście zbyteczne, natomiast sieć należy włączyć bezpośrednio na pierwszy kondensator filtru.

Ob. Sałata Władysław — p-ta Sienica Różna, wieś Kozieniec. Do odbiornika kryształkowego można zastosować mały głośnik, najlepiej typu magnetycznego, jednakże siła odbioru pozostawiać będzie wiele do życzenia. Ewentualne próby może ob. wykonać np. z głośnikiem z odbiornika ludowego DKE przy zastosowaniu anteny zewnętrznej o długości co najmniej 50 m skierowanej w stronę najbliższej radiostacji.

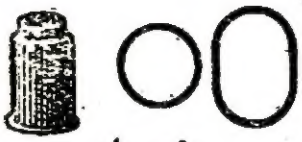
REDAGUJE KOLEGIUM. Wydawca: POLSKIE RADIO. Adres Redakcji: Warszawa, ul. Noakowskiego 20, tel. 8-94-20 wewn. 247. Administracja Biura Wydawnictw i Propagandy P. R.: Noakowskiego 20, tel. 8-94-20, wewn. 486.

WARUNKI PRENUMERATY: Prenumerata półroczna wynosi zł 24.00, roczna zł 48.00 wraz z przesyłką pocztową. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr 1-330, które brzmi: Administracja Biura Wydawnictw i Propagandy P. R. Warszawa, Noakowskiego 20, z zaznaczeniem „Radioamator"

Druk. L.S.W. Nr. 2. Warszawa, Skolimowska Nr 5. Podpisano do druku dn. 14.IX.51. Zam. 1281 z dn. 24.VIII.51. 2-B-40699

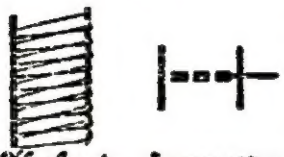
Oznaczenia elementów na schematach radiowych*)

Bańka lampy metalowej



Anoda

Siatka



Katoda żarzona bezpośrednio

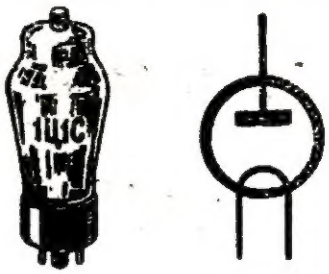
Katoda żarzona pośrednio

Ekrany (w lampie strumieniowej)

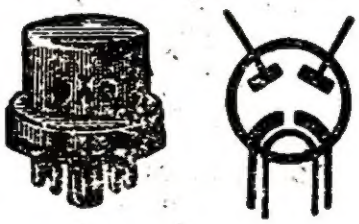
Ekran świetlny z okiem magicznym

Zasadnicze typy lamp elektronowych.

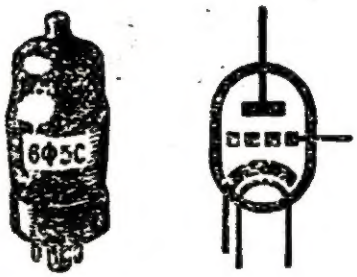
Dioda lub prostownicza (jednokierunkowa)



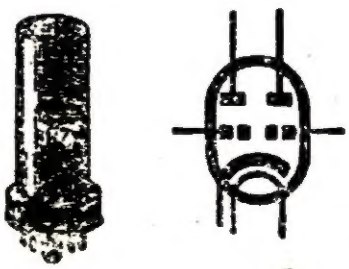
Duo-dioda lub prostownicza (dwukierunkowa)



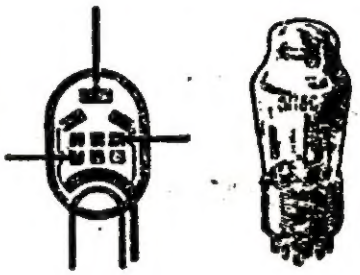
Trioda



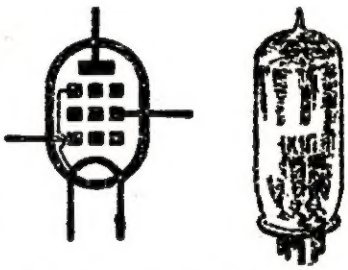
Podwójna trioda



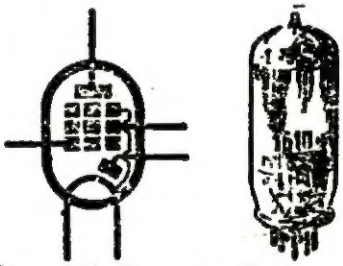
Tetroda strumieniowa



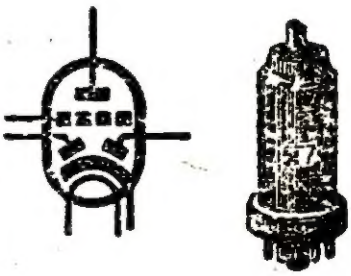
Pentoda



Dioda-pentoda



Duo-dioda pentoda



*) Wg zdjęć radzieckiego „Radio".